

**Lehr-/ Lern-Überzeugungen von
Studierenden und Lehrenden im
Fach Chemie im ersten Studienjahr**

Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades

der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät

der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

vorgelegt von

Mareike Klostermann, M. Ed.

Kiel, 2014

Erste Gutachterin:

Prof. Dr. Ilka Parchmann

Zweite Gutachterin:

Prof. Dr. Maike Busker

Tag der mündlichen Prüfung:

05. August 2014

zum Druck genehmigt:

05. August 2014

gez. Prof. Dr. Wolfgang J. Duschl, Dekan

Kurzfassung

Übergänge bedeuten Veränderungen und Diskontinuitäten im Leben aller am Übergang beteiligten Personen. Sie sind mit Anforderungen versehen und können als Chance zu Weiterentwicklung aber auch als kritische Veränderung im Leben verstanden werden. Ausgehend von den hohen Abbrecher- und Schwundquoten in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern (Heublein, Richter, Schmelzer & Sommer, 2012) kann vermutet werden, dass der Übergang von der Schule an die Universität nur bedingt gelingt. Die Identifikation von Gründen auf unterschiedlichen Ebenen, insbesondere auch domänenspezifische Faktoren wie beispielsweise Aspekte der Laborarbeit in der Chemie, haben bislang in der Forschung kaum stattgefunden.

Die vorliegende Arbeit knüpft hieran an und zielt auf die Charakterisierung der Studieneingangsvoraussetzungen der Studierenden und auf die Erfassung und Analyse der Überzeugungen von Lernenden und Lehrenden im Fach Chemie ab. Ein weiteres Ziel dieser Arbeit ist der sich ergebende Vergleich der Perspektiven von Studierenden und Dozenten, um im Abgleich mögliche Diskrepanzen aufzuzeigen, die gegebenenfalls zu weiteren Schwierigkeiten im Übergang führen können.

Die Anlage der einzelnen Studien erfolgt im Sinne des Triangulationsmodells nach Mayring (2001), in dem die Fragestellung aus unterschiedlichen Perspektiven mit unterschiedlichen Methoden angegangen wird und sich die Ergebnisse gegenseitig unterstützen. Die quantitativen Instrumente sind aufgrund theoretischer Arbeiten in anderen Bereichen auf das Studienfach Chemie übertragen worden. Der strukturgebende Rahmen, der mögliche Faktoren in die Bereiche *Personenvariablen*, *Aufgaben- und Inhaltsvariablen* und *Strategievariablen* unterteilt, ist neben den Ergebnissen der quantitativen Erhebungen Ausgangspunkt zur Entwicklung der qualitativen Instrumente.

Die Auswertung erfolgt einerseits über statistische Verfahren, um Ausprägungen und Gruppenunterschiede sichtbar zu machen, andererseits über qualitative Inhaltsanalysen um Einflussfaktoren zu spezifizieren, angelehnt an Mayring (2008). Die Ergebnisse der qualitativen Erhebungen zeigen, dass noch viele weitere Aspekte den Übergang beeinflussen und somit berücksichtigt werden müssen als dieses in den quantitativen Instrumenten erfragt worden ist. Dieses betrifft vor allem auch den Bereich der *Rahmenbedingungen*, der hinzugefügt wurde. Gerade in diesem Bereich unterscheiden

sich die Perspektiven der Lernenden von denen der Lehrenden, während in den anderen drei Bereichen auch eine Vielzahl an Gemeinsamkeiten gefunden werden konnte.

Insgesamt identifiziert die vorliegende Arbeit viele Faktoren in den drei angenommenen Bereichen. Auch konnten Verknüpfungen zwischen den Bereichen festgestellt werden, die bei weiteren Betrachtungen der Studieneingangsphase berücksichtigt werden sollten. Dabei wurde auch ein „mismatch“ (Brinkworth, McCann, Matthews & Nordström, 2009) zwischen den Lehr-/ Lern-Überzeugungen der beiden Personengruppen festgestellt, dennoch überwiegen die gemeinsamen Aspekte zwischen den Lehrenden und Lernenden. Die Aspekte, in denen sich die Meinungen unterscheiden, eröffnen ein neues Forschungsfeld, welches sich nun konkret mit der Beseitigung der Diskrepanzen beschäftigen kann.

Abstract

People who are involved in transitions are confronted with discontinuity and changes. As transitions are always associated with certain requirements, they can be seen either as an opportunity for development or as critical changes in one's circumstances. Based on the high drop-out rates in science subjects in Germany (Heublein, Richter, Schmelzer & Sommer, 2012), it can be assumed that students do not succeed in making a smooth transition from school to university. Especially regarding university science courses where aspects of laboratory work are quite different from school lab sessions, for example, reasons for these drop-out rates have not been analyzed yet.

The aim of this thesis is to characterize students' preconditions as well as to measure and analyze chemistry students' and lecturers' beliefs. A further aim is to compare both perspectives to identify possible differences which might hinder a successful transition from school to university.

Triangulation based on Mayring's definition (2001) is chosen as the research method. The research question is investigated through different perspectives and different methods, so that the results of each study complement each other. The questionnaire and prior knowledge tests have been adapted from other studies to the subject of "chemistry", while the qualitative instruments are based on the theoretical frame,

which includes the three domains *personal variables*, *content variables* and *strategy variables*, as well as on the results of the questionnaire.

Statistical methods are used to analyze the quantitative data to illustrate students' characteristics and differences between groups. For distinguishing different factors possibly influencing the ease of or difficulty with the transition from school to university, the qualitative data is analyzed based on Mayring's qualitative research method (2008). The results of the qualitative data show that many other reasons influence the transition, especially those concerning the new domain *surrounding situation*, which has been emerging from the data. This domain shows many differences between students' and lecturers' perspectives, while in all other domains more similarities are identified.

As a conclusion, this thesis identifies several factors which influence the transition from school to university in Germany for chemistry subjects. Many reasons for difficulties, especially at the beginning of the studies, are identified through the students' qualitative data and the lecturers' interviews. It can be shown that there is a "mismatch" (Brinkworth, McCann, Matthews & Nordström, 2009) between beliefs but the number of similarities is higher. This opens a new research field which can improve the situation at the beginning and try to alleviate the mismatch.

Inhaltsverzeichnis	Seite
Abbildungsverzeichnis.....	IV
Tabellenverzeichnis.....	VII
Abkürzungsverzeichnis.....	XI
1 Einleitung.....	1
2 Theoretischer Hintergrund.....	5
2.1 Ausgangslage an der Universität.....	5
2.1.1 Studierende: schulische Bildung und Übergang an die Universität	5
2.1.2 Dozenten: Einheit von Forschung und Lehre	8
2.2 Abbruchquoten und Studienerfolg	10
2.3 Aktuelle Forschung im Bereich der Übergangsproblematik Schule – Universität sowie zur Systematisierung der Studieneingangsbedingungen..	13
2.3.1 Übergang von der Schule an die Universität.....	13
2.3.2 Studienabbruch und Studienerfolg – Studienverläufe verstehen	16
2.3.3 Unterschiedliche Längsschnittstudien mit Berücksichtigung des universitären Bereichs	22
2.3.4 Studien mit Lehrenden an Hochschulen.....	25
2.3.5 Vergleich von Perspektiven	30
2.3.6 Zusammenfassung des Forschungsstandes.....	32
2.4 Zusammenstellung der zu untersuchenden Konstrukte.....	34
2.4.1 Lehr-/ Lern-Theorien.....	34
2.4.2 Überzeugungen, Einstellungen und Erwartungen.....	39
2.4.3 Selbstwirksamkeitserwartungen und Selbstkonzept	40
2.4.4 Motivation, Interesse und Selbstbestimmungstheorie	42
2.4.5 Lernstrategien, Lernertypen und Metakognition	44
2.4.6 Vorwissen, Kurswahl und Noten in Chemie und Mathematik.....	47
2.4.7 Zusammenfassung der zu erhebenden Konstrukte.....	47
2.5 Konzeption eines theoretischen Rahmens	49
3 Zielsetzung der Arbeit.....	53

	Seite
3.1 Zielsetzung und übergeordnete Forschungsfrage	53
3.2 Repräsentativität des Standortes dieser Studie	54
3.3 Übersicht über die Teilerhebungen und methodische Begründung.....	56
3.4 Konkretisierung der Forschungsfragen	63
4 Teilerhebung I (quantitativ): Fragebogen und Vorwissenstests	67
4.1 Beschreibung der Messinstrumente.....	67
4.2 Durchführung der Studie und Beschreibung des Samples	73
4.3 Auswertungsverfahren	73
4.4 Ergebnisse	74
4.4.1 Konstruktvalidierung	76
4.4.2 Korrelationen zwischen den gemessenen Konstrukten.....	77
4.4.3 Ergebnisse – Bereich Person.....	78
4.4.4 Ergebnisse – Bereich Aufgaben und Inhalt	86
4.4.5 Ergebnisse – Bereich Strategien	87
4.4.6 Unterschiede zwischen den Studierendengruppen mit einem Studienfach und zwei gleichwertigen Studienfächern	88
4.4.7 Studienerfolgsprognose	89
4.5 Diskussion und Zusammenfassung	91
5 Teilerhebung II (qualitativ): Gruppendiskussion und online-Befragung .	100
5.1 Gruppendiskussionen mit Studierenden	100
5.1.1 Beschreibung des Leitfadens und Durchführung der Studie.....	100
5.1.2 Beschreibung des Samples.....	102
5.2 Online-Befragungen mit Studierenden.....	103
5.2.1 Beschreibung des Fragenkatalogs und Durchführung der Studie ...	103
5.2.2 Beschreibung des Samples.....	104
5.3 Auswertungsverfahren	104
5.4 Ergebnisse	110
5.4.1 Allgemeine Fähigkeiten und Fertigkeiten von Studienanfängerinnen und -anfängern	110

	Seite
5.4.2 Übergang: relevante Aspekte, Vorbereitung durch die Schule und Verbesserungsvorschläge	112
5.4.3 Erwartungen und Anforderungen aus Sicht der Studierenden	117
5.4.4 Lernverhalten und Lernstrategien	121
5.4.5 Lernverhalten hinsichtlich Prüfungen	128
5.4.6 Schwierigkeiten bei (konkreten) Aufgaben aus der Sicht der Studierenden	132
5.5 Diskussion und Zusammenfassung	134
6 Teilerhebung III: Leitfadeninterviews mit Lehrenden	154
6.1 Beschreibung des Interviewleitfadens	154
6.2 Beschreibung des Samples	156
6.3 Auswertungsverfahren	157
6.4 Ergebnisse	157
6.4.1 Aussagen (vorwiegend) zum Bereich der <i>Personenvariablen</i>	157
6.4.2 Aussagen (vorwiegend) zum Bereich der <i>Aufgaben- und Inhaltsvariablen</i>	163
6.4.3 Aussagen (vorwiegend) zum Bereich der <i>Strategievariablen</i>	172
6.4.4 Aussagen der Lehrenden zum Vergleich mit der Schule und zur allgemeinen Studiensituation	179
6.5 Diskussion und Zusammenfassung	183
7 Diskussion der Ergebnisse	190
7.1 Merkmale von Studienanfängern	190
7.2 Lehr-/ Lern-Überzeugungen bei Studierenden und Lehrenden	200
8 Zusammenfassung und Ausblick	214
8.1 Reflexion zur inhaltlichen Passung der angenommenen Struktur	214
8.2 Reflexion zur methodischen Durchführung	218
8.3 Implikationen für Theorie und Praxis	220
Literaturverzeichnis	224

	Seite
Anhang	a
A Studienverlaufspläne.....	a
A.a BA Chemie	a
A.b BA Wirtschaftschemie.....	a
A.c BA Biochemie	b
A.d 2-Fächer-BA mit Fach Chemie.....	b
B Fragebogen	c
B.a Eingangsfragebogen 2011	c
B.b Eingangsfragebogen 2012	j
C Vorwissenstest Chemie.....	r
C.a Vorwissenstest Chemie 2011.....	r
C.b Vorwissenstest Chemie 2012.....	x
D Vorwissenstest Mathematik	ff
E Codierungsschema.....	jj
E.a Vorwissenstest Chemie	jj
E.b Vorwissenstest Mathematik	rr
F Transkriptionsregeln.....	uu
G Leitfaden Gruppendiskussion (November 2011)	vv
H Online-Befragung (November 2012).....	aaa
I Leitfaden Interviews mit Lehrenden.....	bbb
J Daten-CD	lll
Eigenständigkeitserklärung.....	mmm

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Übersicht über die vorliegende Arbeit	4
Abbildung 2:	Verknüpfung von Instruktion, Konstruktion und Reflexion (Parchmann et al., 2006)	38
Abbildung 3:	Strukturgebender Rahmen nach Flavell (1984)	52

	Seite
Abbildung 4: Zeitlicher Verlauf der Teilerhebungen (rot: Fragebogen; blau: Gruppendiskussion; violett: Dozenteninterviews; orange: online-Befragung; hellere Füllung: Pilotierung)	57
Abbildung 5: Triangulationsansatz zur Integration qualitativer und quantitativer Analyse auf der Designebene nach Mayring (2001)...	59
Abbildung 6: Übersicht über die im Dissertationsprojekt gemessenen Konstrukte anhand der Teilerhebungen (rot: Fragebogen und Vorwissenstest, blau: Gruppendiskussion, orange: online-Befragung, violett: Dozenteninterviews)	66
Abbildung 7: Mittelwerte und Standardabweichungen der Skalen fachspezifisches Selbstkonzept und Selbstwirksamkeitserwartungen nach Studiengängen.....	78
Abbildung 8: Mittelwerte und Standardabweichungen der Skalen zu „Interesse“ hinsichtlich der Studiengänge.....	79
Abbildung 9: Mittelwerte und Standardabweichung des Vortestergebnisses in Chemie (nach Studiengängen)	81
Abbildung 10: Mittelwerte und Standardabweichung des Vortestergebnisses in Mathematik (nach Studiengängen).....	84
Abbildung 11: Mittelwerte und Standardabweichungen der Skalen Wissen über die Anforderungen an ein Chemiestudium bezogen auf die Studiengänge	86
Abbildung 12: Mittelwerte und Standardabweichungen der Skalen Nutzung von Lernstrategien aufgeteilt nach Studiengängen	87
Abbildung 13: Kategorien aus den qualitativen Erhebungen hinsichtlich allgemeiner Fähigkeiten und Fertigkeiten (blau: <i>Personenvariablen</i> ; rot: <i>Aufgaben-/ Inhaltsvariablen</i> ; grün: <i>Strategievariablen</i>).....	111
Abbildung 14: Zuordnung der Aussagen zu den Aspekten des strukturgebenden Rahmens bzgl. der Thematik „Übergang“ (blau: <i>Personenvariablen</i> ; rot: <i>Aufgaben-/ Inhaltsvariablen</i> ; grün: <i>Strategievariablen</i> ; ohne Füllung: <i>Rahmenbedingungen</i> ; kräftige	

	Seite
	Färbung: in beiden Erhebungsformen; schwächere Färbung: nur in einer Erhebungsform)..... 113
Abbildung 15:	Kategorien zu den Erwartungen und Anforderungen aus Sicht der Studierenden (blau: <i>Personenvariablen</i> ; rot: <i>Aufgaben-/Inhaltsvariablen</i> ; grün: <i>Strategievariablen</i> ; kräftige Färbung: in beiden Erhebungsformen; schwächere Färbung: nur in einer Erhebungsform)..... 117
Abbildung 16:	Lernstrategien zur Vorbereitung der unterschiedlichen Veranstaltungen (kräftige Färbung: in beiden Erhebungsformen; schwächere Färbung: nur in einer Erhebungsform) 122
Abbildung 17:	Lernstrategie der Studierenden in der Veranstaltung (kräftige Färbung: in beiden Erhebungsformen; schwächere Färbung: nur in einer Erhebungsform)..... 123
Abbildung 18:	Lernstrategien zur Nachbereitung der unterschiedlichen Veranstaltungsformen (kräftige Färbung: in beiden Erhebungsformen; schwächere Färbung: nur in einer Erhebungsform)..... 124
Abbildung 19:	Lernverhalten in der Phase der konkreten Prüfungsvorbereitung (schwache Färbung: nur in einer Erhebungsform; rot: <i>Aufgaben-/Inhaltsvariablen</i> , grün: <i>Strategievariablen</i>)..... 129
Abbildung 20:	Vernetzung der unterschiedlichen Aspekte im Bereich Lernstrategien (grün: <i>Strategievariablen</i> ; kräftige Färbung: in beiden Erhebungsformen; schwächere Färbung: nur in einer Erhebungsform)..... 131
Abbildung 21:	Schwierigkeiten an (konkreten) Aufgaben aus Sicht der Studierenden (rot: <i>Aufgaben-/Inhaltsvariablen</i>) 133
Abbildung 22:	Verknüpfung der einzelnen Aspekte der qualitativen Erhebung (blau: <i>Personenvariablen</i> ; rot: <i>Aufgaben-/Inhaltsvariablen</i> ; grün: <i>Strategievariablen</i> ; Pfeile in eine Richtung: Verknüpfung direkt aus den Daten, Pfeile in beide Richtungen: interpretierte Zusammenhänge) 135

	Seite
Abbildung 23: Vernetzung der Aussagen der Dozenten hinsichtlich Ist- und Soll-Zustand (blau: <i>Personenvariablen</i> , rot: <i>Aufgaben- und Inhaltsvariablen</i> , grün: <i>Strategievariablen</i> , weiß: <i>Rahmenbedingungen</i>).....	184

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht über die von Kember (1997) systematisierten Arbeiten im Bereich der Lehrenden an Hochschulen	26
Tabelle 2: Sechs Prozessmerkmale des Lernens nach der gemäßigt konstruktivistischen Position (nach Reinmann & Mandl, 2006)	35
Tabelle 3: Übersicht über die zu untersuchenden Konstrukte und dazu bereits durchgeführten Studien (Auswahl)	48
Tabelle 4: Übersicht über die Kategorien und die darin enthaltenen angenommenen Konstrukte.....	52
Tabelle 5: Verteilung der Studierenden (Gesamtzahl und 1. Fachsemester) auf die Chemie-Studiengänge nach Studierendenstatistik des Standortes.....	55
Tabelle 6: Beispielitems „Selbstkonzept“, „Selbstwirksamkeitserwartungen“ und „Interesse“	69
Tabelle 7: Beispielitems Wissen über Anforderungen im Chemiestudium	71
Tabelle 8: Skalen und Beispielsitems zur „Nutzung von Lernstrategien im Studium“	72
Tabelle 9: Verteilung der Probanden auf die unterschiedlichen Erhebungsinstrumente.....	73
Tabelle 10: Reliabilitäten der gefundenen Skalen	75
Tabelle 11: Interskalenkorrelationen Bereich Strategien ($p < .01$, Klammer nicht signifikant)	77

Tabelle 12:	Signifikante Unterschiede zwischen den Studiengängen auf Grund von Post-Hoc-Kontrasten nach Scheffé	80
Tabelle 13:	Deskriptive Daten Vorwissenstest Chemie nach Studiengängen (3 Probanden ohne Angabe).....	81
Tabelle 14:	Korrelationen zwischen dem Ergebnis aus dem Vortest Chemie und weiteren Skalen und demographischen Daten für N = 224 (Anzahl weicht gelegentlich ab durch fehlende Werte).....	82
Tabelle 15:	Deskriptive Daten Vorwissenstest Mathematik nach Studiengängen (vier Probanden ohne Angabe).....	84
Tabelle 16:	Korrelationen zwischen dem Ergebnis aus dem Vortest Mathematik und weiteren Skalen und demographischen Daten für N = 202 (Anzahl weicht gelegentlich ab durch fehlende Werte).....	85
Tabelle 17:	Signifikante Unterschiede zwischen den beiden Studierendengruppen „Studierende mit einem Fach“ / „Studierende mit 2 gleichwertigen Fächern“; negative Werte implizieren eine stärkere Ausprägung auf Seite der Gruppe „Studierende mit 2 gleichwertigen Fächern“	88
Tabelle 18:	Signifikante Korrelationen zwischen der Anzahl der Punkte in der Chemieklausur und allen weiteren eingesetzten Skalen, Ergebnissen und demographischen Daten für die BA Chemie Studierenden (N = 81)	89
Tabelle 19:	Lineare Regression zur Bestimmung des Studienerfolgs (Klausurpunkte in Chemie) im ersten Semester für die Studierenden des BA Chemie (N = 74)	90
Tabelle 20:	Signifikante Korrelationen zwischen der Anzahl der Punkte in der Chemieklausur und allen weiteren eingesetzten Skalen, Ergebnissen und demographischen Daten für die Studierenden mit zwei Fächern (N = 83)	90
Tabelle 21:	Lineare Regression zur Bestimmung des Studienerfolgs (Klausurpunkte) im ersten Semester für die Studierenden des BA Wirtschaftschemie, BA Biochemie und 2-Fächer BA mit Fach Chemie (N = 73)	91
Tabelle 22:	Teilnehmer der ersten Gruppendiskussion.....	102

Tabelle 23:	Inhalte, die in der Gruppendiskussion und / oder online-Befragung erhoben wurden.....	105
Tabelle 24:	Kategorisierung der Antworten aus den Gruppendiskussionen und der online-Befragung zu allgemeinen Fähigkeiten und Fertigkeiten von Studienanfängern mit Ankerzitate (PV: <i>Personenvariablen</i> , AV: <i>Aufgaben- / Inhaltsvariablen</i> ; SV: <i>Strategievariablen</i>).....	107
Tabelle 25:	Übersicht über Kategorien und Unterkategorien sowie Ankerzitate aus der qualitativen Studierendenerhebung (Bereich <i>Aufgaben- und Inhaltsvariablen</i>).....	141
Tabelle 26:	Übersicht über Kategorien und Unterkategorien sowie Ankerzitate aus der qualitativen Studierendenerhebung (Bereich <i>Personenvariablen</i>).....	144
Tabelle 27:	Übersicht über Kategorien und Unterkategorien sowie Ankerzitate aus der qualitativen Studierendenerhebung (Bereich <i>Strategievariablen</i>).....	147
Tabelle 28:	Übersicht über Kategorien und Unterkategorien sowie Ankerzitate aus der qualitativen Studierendenerhebung (Bereich <i>Rahmenbedingungen</i>)	151
Tabelle 29:	Teilnehmer an den Dozenteninterviews.....	156
Tabelle 30:	Übersicht über Kategorien und Unterkategorien sowie Ankerzitate aus der Lehrendenbefragung (Bereich <i>Personenvariablen</i>)	162
Tabelle 31:	Übersicht über Kategorien und Unterkategorien sowie Ankerzitate aus der Lehrendenbefragung (Bereich <i>Aufgaben- und Inhaltsvariablen</i>).....	170
Tabelle 32:	Übersicht über Kategorien und Unterkategorien sowie Ankerzitate aus der Lehrendenbefragung (Bereich <i>Strategievariablen</i>).....	177
Tabelle 33:	Übersicht über Kategorien und Unterkategorien sowie Ankerzitate aus der Lehrendenbefragung (Bereich <i>Rahmenbedingungen</i>)	182
Tabelle 34:	Verknüpfung der Konstrukte aus der quantitativen Erhebung mit den Kategorien der qualitativen Erhebung.....	199

Tabelle 35:	Gegenüberstellung der Kategorien und Unterkategorien von Studierenden- und Lehrendenbefragung (Bereich <i>Aufgaben- und Inhaltsvariablen</i>).....	206
Tabelle 36:	Gegenüberstellung der Kategorien und Unterkategorien von Studierenden- und Lehrendenbefragung (Bereich <i>Personenvariablen</i>).....	207
Tabelle 37:	Gegenüberstellung der Kategorien und Unterkategorien von Studierenden- und Lehrendenbefragung (Bereich <i>Strategievariablen</i>).....	209
Tabelle 38:	Gegenüberstellung der Kategorien und Unterkategorien von Studierenden- und Lehrendenbefragung (Bereich <i>Rahmenbedingungen</i>).....	211
Tabelle 39:	Codierung und Verteilung der Punkte im Chemietest	jj

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
AV	Aufgaben- und Inhaltsvariablen
BA	Bachelor
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
evtl.	eventuell
KMK	Kultusministerkonferenz
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
PISA	Programme for International Student Assessment
PV	Personenvariablen
RB	Rahmenbedingungen
SK	Selbstkonzept
SWE	Selbstwirksamkeitserwartung
SV	Strategievariablen
TIMSS	Third International Mathematics and Science Study bzw. Trends in International Mathematics and Science Study
u.a.	unter anderem

1 Einleitung

Die hohen Abbrecher- und Schwundquoten in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Studiengängen (Heublein, Richter, Schmelzer & Sommer, 2012) und der damit verbundene Fachkräftemangel (Gago et al., 2004) in den vergangenen Jahren sind Ausgangslage für die Betrachtung und Identifikation von Gründen hierfür. Für das Fach Chemie kann konstatiert werden, dass die Zahl der Studienanfängerinnen und -anfänger ausreichend hoch ist (Schmitz, 2012), dennoch stellt sich die Frage, warum nur etwa jeder zweite Studierende in den naturwissenschaftlichen Fächern das erstgewählte Studium auch wirklich beendet. Oftmals sind nicht nur kognitive Faktoren ausschlaggebend für die Fortführung des Studiums. Zwar bestätigen große Vergleichsstudien wie PISA (Klieme et al., 2010) oder TIMMS (Baumert, Bos & Lehmann, 2000), dass Schülerinnen und Schüler, insbesondere in den mathematisch-naturwissenschaftlich Fächern Leistungen nur unzureichend abrufen können, dennoch kann dieses nur einer von vielen Faktoren sein, die das Verhalten von Studienanfängerinnen und Studienanfänger beeinflussen. Auch affektive Merkmale wie zum Beispiel Einstellungen zum und Erwartungen an ein Studium sowie das Interesse und das Selbstkonzept beeinflussen die Neigung das Studium abzubrechen oder das Studienfach zu wechseln (Fellenberg & Hannover, 2006). Einen Einfluss dieser Faktoren auf das Lern- und Studierverhalten sowie auf Studienleistung und -erfolg, konnten beispielsweise in Längsschnittstudien wie SMILE (Schiefele, Streblow, Ermgassen & Moschner, 2003) und PaLea (Bauer, Drechsel, Retelsdorf, Sporer, Rösler, Prenzel & Möller, 2010) gezeigt werden.

In dem komplexen Gefüge der universitären Ausbildung sollten aber nicht nur die Studierenden näher betrachtet werden. Auch die Lehrenden an der Universität haben mit ihrer Gestaltung der Veranstaltungen einen entscheidenden Einfluss auf den Studienverlauf. Aus diesem Grund sind in den letzten Jahren auch die Einstellungen und Lehrauffassungen von Dozenten beforscht worden (z. B. Trigwell & Prosser, 1996, 2004; Postareff & Lindblom-Ylänne, 2008). Im deutschen System sind Sichtweisen von Lehrenden auf den universitären Lehr-/ Lern-Prozess bislang relativ wenig beforscht. Die Arbeiten von Lübeck (2009) oder Seidel und Hoppert (2011), geben erste Anhaltspunkte zu Lehrorientierungen und Verhalten in

Lernveranstaltungen, sind aber ohne Fachbezug durchgeführt worden. Auch eine Gegenüberstellung der Sichtweisen ist bislang kaum untersucht worden, lediglich Braun und Hannover (2009) stellen einen allgemeinen Zusammenhang zwischen Lehrorientierung der Dozenten und Kompetenzzuwachs der Studierenden fest. Konkret heißt das aber, dass es für den Bereich Chemie keine publizierten Arbeiten gibt. Folglich gibt es im deutschsprachigen Raum auch keine Studie, die sich mit der Gegenüberstellung der Perspektiven auf den universitären Lehr-/ Lern-Prozess, also der Einstellungen und Erwartungen der Studierenden und den Einstellungen und Anforderungen der Lehrenden, domänenspezifisch auseinandersetzt.

An den Universitäten sind Fachtraditionen stark ausgeprägt, was sich auch in der Gestaltung der Lehre, die stark inhaltsorientiert ist, widerspiegelt. In der Chemie werden in der Regel die Inhalte in Vorlesungen vermittelt und in Praktika vertieft. Zu Einführungsveranstaltungen werden manchmal Übungen angeboten, die die Inhalte der Vorlesungen nochmals aufgreifen. Die universitäre Lehre in der Chemie knüpft an chemische Lehrinhalte der Schule an, wobei vermehrt darauf geachtet wird, dass alle schulischen Inhalte auch in den Veranstaltungen der Universität angesprochen werden. Im Gegensatz zum Schulunterricht, in dem die Schülerinnen und Schüler häufig von den Lehrerinnen und Lehrern durch die Einheiten kurz und strukturiert geführt werden und eher selten Inhalte frei erarbeitet werden, wird nun der Grad der Selbstständigkeit und Eigenverantwortlichkeit erhöht. Sowohl die unterschiedlichen Lehr-/ Lern-Erfahrungen an der Schule und der Universität als auch die Veränderungen hinsichtlich der inhaltlichen Anforderungen und Arbeitsweisen können dazu führen, dass Studierende sich zunächst nicht zurechtfinden und so in Situationen gelangen, die lernhinderlich wirken (Busker, 2010a). Für eine Unterstützung der Studierenden beim Übergang von der Schule an die Universität und somit als Prävention eines vorzeitigen Studienabbruchs, ist es jedoch notwendig, sowohl die tatsächlich vorherrschenden Lehr-/ Lern-Überzeugungen der Studierenden als auch die der Dozentinnen und Dozenten¹ an Universitäten empirisch zu erfassen, gegenüberstellend zu analysieren und Brüche bzw. Diskrepanzen zu benennen.

¹ Im Folgenden werden die Begriffe Dozent, Professor oder Hochschullehrer im grammatisch neutralen Sinne verwendet, wobei immer beide Geschlechter gemeint sind. Die Verwendung gilt nur für diese Personengruppe.

Aus den obigen Darstellungen ergeben sich Desiderata zum einen darin, Faktoren und Aspekte, die den Übergang von der Schule an die Universität im Fach Chemie beeinflussen, zu identifizieren und näher zu charakterisieren, zum anderen die Perspektiven der am Lernprozess beteiligten Personengruppen an der Universität vergleichend zu analysieren. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es daher, die Studieneingangsvoraussetzungen von Chemiestudierenden zu erheben und zu analysieren sowie Einstellungen und Erwartungen der Studierenden und der Lehrenden im Fach Chemie zu erfassen. Dabei soll ermittelt werden, welche Faktoren den Übergang von der Schule an die Universität beeinflussen und wie der Übergang von beiden Personengruppen wahrgenommen wird. Darüber hinaus soll untersucht werden, hinsichtlich welcher Aspekte es zu Übereinstimmungen und zu Diskrepanzen zwischen den Überzeugungen der beiden Personengruppen kommt.

Hierfür wird in der vorliegenden Arbeit zunächst in Kapitel 2 der theoretische Hintergrund dargelegt. Dies erfolgt über die Beschreibung der Ausgangslage der universitären Ausbildung in Deutschland. Darüber hinaus werden aktuelle Forschungsarbeiten aus dem tertiären Bildungssektors hinsichtlich des Übergangs von der Schule an die Universität, Studienverläufe sowie Merkmale von Studierenden und Lehrenden vorgestellt. Zudem werden die hier in der vorliegenden Arbeit genutzten pädagogisch-psychologischen Konstrukte kurz vorgestellt und erläutert.

In Kapitel 3 werden die Zielsetzung dieser Arbeit, der prototypische Charakter des Standortes, das methodische Design sowie die Forschungsfragen dargestellt. Die zunächst vorgenommene Zweiteilung zwischen Studierenden und Lehrenden spiegelt sich dann in den Kapiteln 4 und 5, in denen die quantitativen und qualitativen Erhebungen mit den Studierenden dargestellt werden, sowie Kapitel 6, der Erhebung mit den Lehrenden wider. Die gemeinsame Diskussion der Ergebnisse aller drei Studien findet sich in Kapitel 7. Abschließend werden in Kapitel 8 eine Zusammenfassung dieser Arbeit, methodische Begrenzungen sowie mögliche Implikationen für Theorie und Praxis gegeben. Die folgende Abbildung 1 visualisiert nochmals die Struktur der vorliegenden Arbeit.



Abbildung 1: Übersicht über die vorliegende Arbeit

2 Theoretischer Hintergrund

In dem theoretischen Teil dieser Arbeit soll zunächst die Ausgangslage der universitären Ausbildung dargelegt werden, also ein kurzer Überblick über das Schul- und Studiensystem in Deutschland gegeben werden. Anschließend erfolgt die Beschreibung des Universitätssystems aus Perspektive der Lehrenden, das heißt, es wird erklärt, welche Möglichkeiten der Aus- und Weiterbildung etabliert sind. Anschließend werden die Problematik der Abbruchquoten und der damit verbundene Fachkräftemangel sowie Studienerfolgsprognosen thematisiert. In einem weiteren Teil wird der aktuelle Stand der Forschung in dem Feld des tertiären Bildungssektors, auch aus internationaler Perspektive, dargestellt. Im letzten Unterkapitel werden dann die theoretischen Konstrukte, die den Übergang von der Schule an die Universität beeinflussen könnten und daher in dieser Arbeit untersucht werden, näher erläutert.

2.1 Ausgangslage an der Universität

Bevor die Übergangsproblematik von der Schule an die Universität und dahinterliegenden Einstellungen und Erwartungen von Studierenden und Dozenten näher beleuchtet werden, soll zunächst ein kurzer Überblick über die Ausgangslage gegeben werden. Es folgen ein Blick auf die Seite der Studierenden und deren strukturelle sowie inhaltliche Vorbildung durch die Schule sowie ein Blick auf die Seite der Lehrenden und deren Verortung im System Universität sowie die Möglichkeiten der hochschuldidaktischen Weiterbildung.

2.1.1 Studierende: schulische Bildung und Übergang an die Universität

Dadurch, dass Deutschland als Bundesrepublik in 16 Bundesländer unterteilt ist, kann nicht von einer einheitlichen Schulbildung gesprochen werden. Die Kultusministerien, also die jeweils verantwortlichen Ministerium für Schule und Bildung, sind den jeweiligen Ländern zugeordnet. Neben unterschiedlichen Namen für Schulen im Bereich der Sekundarstufe I, die sich auch im Niveau (Hauptschule / Realschule / Gymnasium oder integrative Zusammensetzungen) unterscheiden, werden im inhaltlichen Bereich die Naturwissenschaften und insbesondere auch Chemie sehr verschieden unterrichtet. Im Folgenden soll lediglich auf die Schulform des

Gymnasiums und die dort vorherrschenden Strukturen bis zur Erlangung der Allgemeinen Hochschulreife (Abitur) eingegangen werden, die sich aber ebenfalls von Bundesland zu Bundesland unterscheiden (Risch, 2010). Auf die Beschreibung weiterer Wege zur Erlangung der Hochschulzugangsberechtigung wird an dieser Stelle verzichtet.

Für die Sekundarstufe I wird lediglich die Anzahl der Stunden in den Naturwissenschaften, also Biologie, Physik und Chemie festgelegt. Dadurch wird in einigen Bundesländern am Gymnasium (zum Beispiel Niedersachsen) zunächst das Fach Naturwissenschaften, insbesondere in den Klassenstufen 5 und 6, unterrichtet. Während in diesem Fach die Fächer Biologie, Chemie und Physik integrativ gelehrt werden, gibt es andere Bundesländer (u.a. Schleswig-Holstein), in denen direkt zwischen den Naturwissenschaften (Biologie, Chemie und Physik) aufgeteilt wird. In Schleswig-Holstein, wird Chemie ab Jahrgangsstufe 8 gelehrt und umfasst zwei Schulstunden in der Woche in den Jahrgängen 8 und 9, wobei an den Lehrplänen im Zuge der Reformierung auf das achtjährige Gymnasium noch gearbeitet wird (Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur in Schleswig-Holstein, 2013). In Niedersachsen wird Chemie zunächst integrativ gelehrt, bevor dann in Jahrgangsstufe 7 in die Fächer aufgeteilt wird. Chemie wird dann in der Sekundarstufe I in Niedersachsen mit einer Wochenstunde in Jahrgang 7, zwei Wochenstunden in Jahrgang 8 und einer Wochenstunde in Jahrgang 9 unterrichtet (Niedersächsisches Kultusministerium, 2007). Als drittes Beispiel soll Baden-Württemberg angeführt werden. Hier wird Chemie zunächst auch integrativ im Jahrgang 6 im Fach Naturphänomene unterrichtet, bevor es als eigenständiges Fach in Jahrgang 10 in den Fächerkanon mit zwei Wochenstunden aufgenommen wird (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2004). Es kann also vorkommen, dass teilweise schon in Jahrgangsstufe 5 und 6 einzelne Elemente der Chemie unterrichtet werden, während in anderen Bundesländern erst in Klasse 8 mit dem Unterricht im Fach Chemie begonnen wird. Folglich fällt die Anzahl der Stunden in diesem Fach bis zum Ende der Sekundarstufe I sehr unterschiedlich aus. Für die Sekundarstufe II, also der gymnasialen Oberstufe, gibt es bestimmte Wahlvorgaben von Kursen, beispielsweise müssen Mathematik, Deutsch und eine weitere Fremdsprache belegt werden. Ob und inwieweit sich Schülerinnen und Schüler weiter mit den Naturwissenschaften, im Speziellen mit dem Fach Chemie beschäftigen möchten, steht

ihnen frei. So ist je nach Bundesland die Wahl eines naturwissenschaftlichen Profils oder die Wahl von Chemiekursen auf erhöhtem oder grundlegendem Anspruchsniveau möglich. Unabhängig von dieser Entscheidung können Schülerinnen und Schüler aber mit dem Abschluss des Abiturs ein Chemiestudium beginnen.

Trotz der dargestellten organisatorischen Unterschiede zwischen den einzelnen Bundesländern kann aber festgehalten werden, dass durch die verbindlichen Bildungsstandards im Fach Chemie für den Mittleren Schulabschluss und die Einheitlichen Prüfungsanforderungen für das Abitur, die von der Kultusministerkonferenz (KMK) herausgegeben werden, die Lernziele des naturwissenschaftlichen Unterrichts festgesetzt werden. Die schulische Ausbildung der Fächer Biologie, Chemie und Physik orientiert sich an dem Konzept „scientific literacy“, also einer allgemeinen naturwissenschaftlichen Grundbildung (OECD, 1999). Dazu werden für die Naturwissenschaften vier Kompetenzbereiche, im Sinne Weinerts (2001), definiert: Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung. Für das Fach Chemie werden die Kompetenzbereiche folgendermaßen spezifiziert:

- „(1) Fachwissen: chemische Phänomene, Begriffe, Gesetzmäßigkeiten kennen und Basiskonzepten zuordnen
- (2) Erkenntnisgewinnung: experimentelle und andere Untersuchungsmethoden sowie Modelle nutzen
- (3) Kommunikation: Informationen sach- und fachbezogen erschließen und austauschen
- (4) Bewertung: chemische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen und bewerten“

(KMK, 2004a, S. 6)

Der Kompetenzbereich Fachwissen wird weiter in Basiskonzepte unterteilt. In der Sekundarstufe I sind diese das Stoff-Teilchen-Konzept, die Struktur-Eigenschafts-Beziehungen, das Konzept der Chemischen Reaktion sowie das Energie-Konzept. Für die Sekundarstufe II wird das Konzept der Chemischen Reaktion nochmals in das Donator-Akzeptor-Konzept sowie Kinetik und chemisches Gleichgewicht unterteilt (KMK, 2004b). Die Basiskonzepte werden immer wieder im Laufe des Chemieunterrichts angesprochen und durchlaufen unterschiedliche Stufen. Hierdurch

ermöglichen sie zum einen eine Stufung der Inhalte im Sinne eines Spiralcurriculums, zum anderen aber auch eine Vernetzung aller vier Basiskonzepte. Parchmann et al. (2006) schlagen für diese Stufung und Vernetzung den Begriff der Lernlinie vor, die in der vorliegenden Definition hilft, umfassende Erklärungskonzepte zu systematisieren und so Anknüpfungspunkte zur Planung und Strukturierung von Chemieunterricht zu liefern.

Ob und inwieweit diese Kompetenzen tatsächlich von den Schülerinnen und Schülern bis zum Abitur entwickelt werden, ist nach wie vor schwer zu erfassen. Das heterogene Vorwissen in Chemie stellt die universitäre Lehre, besonders zu Studienbeginn, vor besondere Herausforderungen. In vorangegangenen Studien konnten bereits Unterschiede zwischen Studienanfängerinnen und Studienanfängern je nach Umfang der vorherigen Schulbildung im Fach Chemie beschrieben werden. Ein ausführlicher Vergleich zwischen den Inhalten an der Schule und denen in der Allgemeinen Chemie an der Universität wird bei Busker (2010a) durchgeführt. Offen bleibt, ob und inwiefern Schülerinnen und Schüler wissenschaftspropädeutisch und organisatorisch auf das Hochschulstudium vorbereitet werden.

Neben der heterogenen Ausgangslage der Chemiestudierenden ist für die universitäre Lehre auch die Seite der Dozenten von Bedeutung. Diese soll im nächsten Kapitel näher betrachtet werden.

2.1.2 Dozenten: Einheit von Forschung und Lehre

Nach wie vor gilt an den Universitäten das humboldtsche Bildungsideal mit der zentralen Idee der Einheit von Forschung und Lehre. Während die Lehramtsausbildung viele unterschiedliche Facetten, von der fachlichen Ausbildung über die pädagogische, psychologische und soziologische Schulung hin zur fachdidaktischen Bildung, beinhaltet, sind die meisten Dozenten an der Universität Autodidakten und lehren oftmals so, wie sie es selbst in der Universität erlebt haben (Wissenschaftsrat, 2008). Der Weg zu einer Professur erfolgt zunächst über das Studium einer bestimmten Fachrichtung und der angeschlossenen Promotion. Der traditionelle Weg schließt dann eine Phase, in der Regel sechs bis acht Jahre an, in der als Post-Doc gearbeitet und eine Habilitationsschrift verfasst wird (Kehm, 2010).

Eine Ausbildung oder wissenschaftliche Weiterbildungen im Bereich der Lehre sind nicht verpflichtend vorgesehen, sodass diese oft auf den eigenen Erfahrungen beruht.

Neben der klassischen Habilitation besteht seit 2002 auch die Möglichkeit zur Professur über die eingeführte Juniorprofessur, die eine frühere Unabhängigkeit in Forschung und Lehre, auch ohne Habilitation, schaffen soll (Kehm, 2010).

Laut einer Studie von Jacob und Teichler (2011) nutzen im Jahre 2007 nach Eigenauskunft der Hochschullehrer in der Natur- und Ingenieurwissenschaften sie lediglich 20% ihrer Arbeitszeit auf das gesamte Jahr gerechnet für die Lehre. Dieses beinhaltet die Vorbereitung des Lehrmaterials, die eigentliche Durchführung der Veranstaltungen, Studienberatung sowie Prüfungen. Auch zeigen die Ergebnisse dieser Studie, dass die Universitätsprofessoren ihren eigenen Schwerpunkt eher auf die Seite der Forschung legen (Jacob & Teichler 2011). Das heißt der Aufwand für die Lehre und die Ausbildung der Studierenden wird im Verhältnis zum Aufwand in der Forschung relativ gering gehalten. Ähnliche Ergebnisse finden sich auch in der MogLI-Studie, in der von Hochschulleitungen der Forschung ein höherer Stellenwert zugesprochen wird als der Lehre (Becker, Wild, Tadsen & Stegmüller, 2011).

Sobald die Professur angenommen ist, besteht keinerlei Verpflichtung sich im Bereich der Lehre fortzubilden. Die Dozenten müssen lediglich ihrer festgesetzten Lehrverpflichtung nachkommen (Hochschulrahmengesetz, 1999, sowie Hochschulgesetze der Länder). „Professor(inne)n wird einfach unterstellt, dass sie lehren können und wollen (...) Lehrkompetenz und ein professionelles Selbstverständnis wird per se vorausgesetzt, ohne dass es hierfür bisher eine Überprüfung und Unterstützung gegeben hätte“ (Metz-Göckel, Kamphans, Ernst & Funger, 2011, S. 123f.). Diese Feststellung trifft auf viele Professorinnen und Professoren an deutschen Universitäten zu. Hinzu kommt die Tatsache, dass Professorinnen und Professoren höchst selten an hochschuldidaktischen Weiterbildungsangeboten teilnehmen (Pötschke, 2004). An den meisten deutschen Hochschulen bestehen gerade im Zuge der Bologna-Reform Möglichkeiten zur akademischen Weiterbildung. Diese werden in den meisten Fällen eher von wissenschaftlichen Mitarbeitern in den Qualifizierungsphasen (Promotion, Habilitation) wahrgenommen, sofern dieses mit ihren eigenen Interessen und Möglichkeiten, vor allem zeitlich, zu vereinbaren ist. Aus karrierestrategischer Perspektive wird Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern aber nahe gelegt, in der Qualifikationsphase „die Prioritäten auf die eigenen Forschungsarbeiten

zu legen, da diese für eine wissenschaftliche Karriere ausschlaggebend seien“ (Esdar, Gorges, Kloke, Krücken & Wild, 2011).

Es ist also festzustellen, dass die Dozenten an Universitäten lediglich ihrer Lehrverpflichtung nachzukommen haben und sie ihren eigenen Schwerpunkt auch eher in der Forschung denn in der Lehre sehen (Jacob & Teichler, 2011). Zudem sind zwar pädagogische und didaktische Eignungen als Einstellungsvoraussetzungen für einen Professor genannt, etwaige Nachweise müssen aber nicht erbracht werden. Auch wird die wissenschaftliche Weiterbildung im Bereich der Hochschuldidaktik kaum beachtet, häufig wird diese von wissenschaftlichen Mitarbeitern in Qualifikationsphasen genutzt, nicht aber von den Professoren (Pötschke, 2004). Ein weiterer Ansatzpunkt, um die Lehre an den Universitäten zu verändern, gibt das „Neue Handbuch Hochschullehre“ (Berendt, Voss & Wildt, 2006). Hier werden einerseits pädagogische, psychologische und didaktische Grundlagen vermittelt, andererseits werden aber auch viele konkrete Möglichkeiten zur Gestaltung von Hochschullehre vorgestellt, sodass auch ohne die Teilnahme an Weiterbildungsmaßnahmen, Dozenten an Hochschulen Anregungen für „gute Lehre“ erhalten können.

2.2 Abbruchquoten und Studienerfolg

Wird zunächst einmal die generelle Situation betrachtet, ist festzustellen, dass in natur- und ingenieurwissenschaftlichen Feldern ein hoher Bedarf an qualifizierten Fachkräften besteht, der derzeit nicht gedeckt werden kann (Gago et al., 2004). Für das Fach Chemie kann jedoch konstatiert werden, dass die Zahl der Studienanfängerinnen und -anfänger ausreichend hoch ist (Schmitz, 2012). Während sich im Jahr 2010 5549 Studierende für die Studiengänge Chemie bzw. Wirtschaftschemie eingeschrieben haben, waren es im Jahr 2011 7199 Erstsemesterstudierende und im Jahr 2012 6095 Studienanfängerinnen und Studienanfänger. Auch für die Studiengänge Biochemie und Life Sciences ließ sich eine steigende Tendenz der Studienanfängerinnen und -anfänger feststellen, von 1183 im Jahr 2010 über 1410 im Jahr 2011 hin zu 1595 im Jahr 2012 (Schmitz, 2011; Schmitz 2012; Schmitz 2013).

Der jedoch ebenfalls zu verzeichnende Anstieg der Studienabbrecher im Fach Chemie an Universitäten von 23% der Absolventen im Jahr 1999 (Studienanfänger der Jahre 1992-1994) über 31% der Absolventen im Jahr 2006 (Studienanfänger der Jahrgänge 1999-2001) hin zu 43% der Absolventen des Jahrgangs 2010 (Studienanfänger der

Jahre 2001-2005) (Heublein, Schmelzer & Sommer, 2008; Heublein Hutzsch, Schreiber, Sommer & Besuch, 2010; Heublein et al., 2012) zeigt, dass es bei der Bewältigung des Chemiestudiums Probleme gibt. Der starke Anstieg zwischen der Absolventenbefragung 2006 und der im Jahr 2010 lässt sich durch die nahezu vollständige Umstellung der Studiengänge an allen Standorten in das Bachelor / Master-System erklären. Unter Berücksichtigung der Schwundquote, in der nicht nur Studienabbrecher, sondern auch Studienfachwechsler berücksichtigt werden, kann gezeigt werden, dass nur etwa jede zweite Studienanfängerin bzw. jeder zweite Studienanfänger in den naturwissenschaftlichen Fächern ihr bzw. sein Studium im erstgewählten Fach erfolgreich beendet (45% Schwundquote in der Fächergruppe Mathematik / Naturwissenschaften). Insbesondere im ersten Studienjahr ist die Anzahl der Studienabbrecher sehr hoch (63% aller Studienabbrecher in den Bachelorstudiengängen brechen zwischen erstem und zweitem Fachsemester ab (Heublein et al. 2010)), sodass hier ein besonderer Bedarf nach Analysen von Schwierigkeiten und Erfolg versprechenden Ansätzen besteht. Hauptgründe für einen vorzeitigen Abbruch des Studiums stellen für das Fach Chemie Leistungsproblematik, mangelnde Studienmotivation und falsche Erwartungen hinsichtlich Inhalten, Bedingungen und Anforderungen dar (Heublein et al., 2010). Was aber genau insbesondere auch zu frühen Studienabbrüchen führt, bzw. welche Faktoren sich günstig auf die Fortführung eines Studiums auswirken, ist studiengangs- und fachspezifisch noch nicht untersucht worden.

Sicherlich liegt die Entscheidung für die Fortführung eines Studiums oder einen Studienabbruch bei den Studierenden. Die Gründe können vielschichtig sein und liegen nicht zwangsläufig nur auf der Seite der Studierenden. Hinweise hierfür geben beispielsweise Ulriksen, Madsen und Holmegaard (2010). Neben falschen Vorstellungen, die vor der Aufnahme des Studiums von verschiedenen Personen wie beispielsweise Lehrern oder Studienberatern vermittelt worden sind, können auch systemische Bedingungen an den jeweiligen Hochschulen für Unzufriedenheit sorgen. Eine weitere Komponente, die die Entscheidung direkt und indirekt beeinflussen kann, sind die Einstellungen und Erwartungen, die die Lehrenden an die Studierenden stellen. Neben impliziten Erwartungen zum Verhalten der Studienanfängerinnen und Studienanfänger an der Universität, die diese unter Umständen nicht erfüllen können,

können auch zu hoch angesetzte Anforderungen (inhaltlich wie methodisch) dazu führen, dass sich die Studierenden überfordert fühlen.

Die vorgestellte Ausgangslage an der Universität (vgl. Kapitel 2.1) zeigt, dass der Übergang von der Schule an die Universität nicht nur strukturelle und inhaltliche Unterschiede mit sich bringt, sondern auch Unterschiede im direkten Lehr-/ Lern-Prozess. Die Studienanfängerinnen und Studienanfänger kommen aus einem relativ in sich geschlossenen und strukturierten System, der Schule, an die Universität, in der lediglich Rahmendaten vorgegeben sind und an der sie ansonsten relativ frei in ihren Entscheidungen sind. Dazu kommt der Unterschied zwischen Lehrern an der Schule und Dozenten an der Universität. Während die Lehrer ihren (Fach-)Unterricht möglichst so gestalten, wie sie es in zahlreichen didaktischen Veranstaltungen während des Studiums und in Weiterbildungsangeboten gelernt haben, sodass im Idealfall alle Schülerinnen und Schüler folgen können, halten die Dozenten oftmals die Lehrveranstaltungen so, wie sie es selbst erlebt haben, da ihnen didaktische Leitlinien während oder nach ihrer Ausbildung nicht vermittelt worden sind. Da die Dozenten kaum pädagogische und didaktische Qualifikationen nachweisen müssen, werden diese Komponenten bei der Gestaltung der Lehre häufig ausgespart. Oft entstehen Vorlesungen aus einer stark fachlichen Strukturierung heraus, die den Veränderungen des Chemieunterrichts an der Schule in den letzten Jahren auch nicht mehr angepasst ist. Auch das Abhalten von Veranstaltungen wird jedem Dozenten selbst überlassen, eine Vorbildung erfolgt nur auf freiwilliger Basis (vgl. Kapitel 2.1.2). Die Problematik des Übergangs ist aber auch dem System geschuldet, da es keine domänenspezifischen Konzepte für den Übergang von der Schule an die Universität gibt und auch die Kommunikation zwischen Schulen und Universitäten nur unzureichend ist.

Neben weiteren organisatorischen Aspekten, die es an der Universität zu berücksichtigen gibt, wie beispielsweise der Zusammensetzung des Plenums mit unterschiedlichen Studiengängen (Hauptfach- und Nebenfachstudierende), müssen auch individuelle Bedingungen im Übergang von der Schule an die Universität bedacht werden.

Gründe zur Fortführung des Studiums oder dem Studienabbruch sind in einigen Studien bereits untersucht worden. Häufig wird das durch die Schule aufgebaute Vorwissen, was als unzureichend angesehen wird, als wesentlicher Aspekt genannt, der für Probleme im Übergang zum tertiären Bildungssektor führt. Das folgende

Kapitel soll nun eine Übersicht über bereits durchgeführte Studien und deren Ergebnisse liefern.

2.3 Aktuelle Forschung im Bereich der Übergangsproblematik

Schule – Universität sowie zur Systematisierung der Studieneingangsbedingungen

Als Übergänge oder „Transitionen werden komplexe, ineinander übergehende und sich überblendende Wandlungsprozesse bezeichnet, wenn Lebenszusammenhänge eine massive Umstrukturierung erfahren“ (Welzer, 1993, S. 37). Diese Übergänge finden im Leben eines jeden Einzelnen, gerade im Bildungs- und Berufsleben, immer wieder statt. Übergänge bedeuten Veränderungen und Diskontinuitäten im Leben aller am Übergang beteiligten Personen. Jeder Übergang ist mit Anforderungen versehen und kann als Chance zur Weiterentwicklung, aber auch als kritische Veränderung im Leben verstanden werden. Gelingt ein Übergang, kann dies aus entwicklungspsychologischer Sicht als Bereicherung der Identität gesehen werden. Falls die Anforderungen die Fähigkeiten und Kompetenzen der Person übersteigen, ist dieser als kritisch einzuordnen. Damit es zu keiner Überforderung kommt, sollten im Übergang Unterstützungsangebote bereitgestellt werden (Steffensky, 2008). Um diese Angebote zielführend zu entwickeln, müssen zunächst einmal die Bedingungen der Übergangssituation näher beschrieben und charakterisiert werden. Dieses gilt insbesondere auch für den Übergang von der Schule an die Universität, welcher im Folgenden näher betrachtet werden soll.

2.3.1 Übergang von der Schule an die Universität

In den letzten beiden Jahrzehnten zeigt sich der Trend, begonnen im englischsprachigen Raum, dass der tertiäre Bildungssektor, insbesondere auch der Übergang dahin, Forschungsmöglichkeiten aufzeigt und hier auch Forschungsbedarf besteht. Das Feld des Übergangs ist dabei, gerade in den einzelnen Fachdisziplinen, noch unzureichend beforscht. Die hohen Abbrecherquoten in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern in Deutschland (vgl. Kapitel 2.2) zeigen, dass der Übergang von der Schule an die Universität nur bedingt gelingt. Die vorliegende Arbeit, die den Übergang von der Schule an die Universität für das Fach Chemie an einer deutschen Universität versucht näher zu beschreiben, knüpft hieran an.

Viele internationale Studien zeigen unterschiedliche Forschungsansätze und Ergebnisse, die sich aber kaum auf fachspezifische Probleme beziehen oder Aspekte sichtbar machen, die an das Studium bestimmter Fächer geknüpft sind.

Dass der Übergang von einer Institution in die andere eine Herausforderung darstellt, konnte bereits in internationalen Studien festgestellt werden. Marland (2003) beispielsweise sieht die Veränderung besonders bei den inhaltlichen Aspekten, den Lehrorientierungen und den erwarteten Studierendenleistungen. Ausgehend von einer adäquaten Vorbereitung seitens der Schule bleibt zudem festzustellen, dass die Bedingungen, mit denen die Studierenden an die Universität kommen, sehr heterogen sind. Ähnliches haben McCarthy und Kuh (2006) in den Vereinigten Staaten von Amerika (USA) für den Übergang von der High-School an ein College feststellen können. Hier liegen die Schwächen besonders in den Bereichen Lesen, Schreiben und Mathematik. Auch die Zeit, die zum selbstständigen Nacharbeiten genutzt wird, fällt an der High-School deutlich geringer aus als es am College erwartet wird (McCarthy & Kuh, 2006).

Macdonald (2000) stellt fest, dass aus unterschiedlichen Studien, die die Systeme der USA, Kanada, Großbritannien, Israel, im asiatischen und australischen Raum untersucht haben, fünf verschiedene Aspekte den Übergang von der Schule an die Universität beeinflussen. Dazu zählen die demographischen Daten der Studierenden, wie Geschlecht und kultureller Hintergrund, psychologische Merkmale der Studierenden, wie zum Beispiel die akademische Vorbereitung und Lernstrategien, das Vorwissen der Studierenden, insbesondere in den studiengangsnahen Fächern, soziale Faktoren, u.a. Unterstützung durch Familie und Freunde sowie institutionelle Faktoren beispielsweise Erwartungen an das Studienprogramm oder Studienorganisation.

Neben diesen relativ generellen Merkmalen, die den Übergang von der Schule an die Universität schwierig machen, konnte im Bereich der Mathematik durch eine Befragung von internationalen Hochschuldozenten und deutschen Studierenden, diese Problematik schon differenzierter beleuchtet werden (Grünwald, Kossow, Sauerbier & Klymchuk, 2004). Grünwald und Kollegen (2004) zeigen in dieser Studie einige Ursachen und Lösungsvorschläge auf. Dabei werden sowohl Möglichkeiten zur Veränderung in der Schule als auch in der Hochschule angesprochen, die auch im Bereich der Chemie denkbar wären. So nennen die Lehrenden acht mögliche Ursachen: die Veränderung des Denkniveaus nach oben, die Art und Weise des

Bestehens von Prüfungen, die Überfülle des Schullehrplans und die zu optimistischen Annahmen und Erwartungen seitens der Dozierenden. Darüber hinaus geben sie als Ursache an, dass die Studierenden nicht auf unterschiedliche Wege des Lehrens und Lernens vorbereitet sind, es Mängel im (mathematischen) Grundwissen der (Mathematik-)Lehrer an der Schule und Mängel in den Lehrfähigkeiten der Hochschullehrer gibt, die Kommunikation zwischen Schule und Hochschule nur unzureichend ist sowie der Wechsel der Umgebung einen Einfluss hat. Der Bezug zur Mathematik lässt sich vermutlich verallgemeinern und auf naturwissenschaftliche Studiengänge, wie beispielsweise die Chemie erweitern, sodass die genannten Faktoren auch für den Übergang dort relevant sein können. Als Maßnahmen werden von Seiten der Dozierenden vorgeschlagen: mehr Personal, sodass kleinere Kurse möglich sind, die Einführung von Brückenkursen mit unterschiedlicher Dauer, unterschiedlichen Niveaus und unterschiedlichen Schwerpunkten und die Entwicklung unterschiedlicher pädagogischer Strategien, um zum Beispiel mehr Studierstrategien zu vermitteln. Darüber hinaus ist eine Verbesserung der Kommunikation zwischen Schule und Hochschule anzustreben, eine Änderung der Leistungseinschätzung an der Universität, beispielsweise über wöchentliche mündliche Testate sowie eine Verringerung des Standards eine mögliche Methode, um den Problemen zu begegnen. Als Ideen für einen besseren Übergang wird zum einen ein Qualitätskontrollsystem für Schule und Hochschule vorgeschlagen, zum anderen mehr zusätzliche (freiwillige) Veranstaltungen. Darüber hinaus wird die Verbesserung der Kommunikation zwischen Schule und Hochschule verlangt sowie eine generell höhere Beachtung der Mathematikausbildung an Universitäten, insbesondere auch der Fachdidaktik. Die Studierenden in Deutschland sehen die Ursachen im unterschiedlichen Niveau der Kurse in der Schule, im Weglassen/ Verkürzen der Schulinhalte, im Mangel an Fleiß und Disziplin, im hohen Abstraktionsgrad an der Hochschule, an einer länger zurückliegenden Schulzeit sowie insgesamt in der Fülle des Lernstoffs, im höheren Tempo und in der fehlenden Zeit zum Üben an der Hochschule. Als Verbesserungsvorschläge nennen sie auf die Schule bezogen eine bessere Abstimmung und Kommunikation zwischen Schule und Hochschule, eine am Studienfach orientierte Spezialisierung schon an der Schule, wie beispielsweise an Ingenieurwissenschaften orientierte Fächer, einheitliche Lehrpläne / Bildungsstandards, Wecken von Interesse an Mathematik, Erhöhung der

Wochenstundenzahl, nachhaltigeren Wissenserwerb sowie die Erhöhung des Anforderungsniveaus. An den Hochschulen gibt es aus Studierendensicht in dieser Studie sieben Verbesserungsvorschläge für einen besseren Übergang: Einführungsvorlesungen oder Brückenkurse, mehr Übungen, freiwillige Zwischentests, Anpassen der Vorlesungen an den Kenntnisstand der Studierenden, Verbesserung der Kommunikation mit den Schulen, Eignungstests sowie Verringerung des Tempos (Grünwald et al., 2004).

Auch Daempfle (2003) stellt in seiner Studie die institutionellen Unterschiede zwischen Schule und Universität dar, zeigt somit die Inkongruenz zwischen den Voraussetzungen im sekundären und tertiären Bildungssektor und stellt folglich eine Lücke zwischen beiden Institutionen fest. In diesem Zusammenhang kann auf eine bereits durchgeführte Interventionsmaßnahme im tertiären Bildungssektor verwiesen werden. Im Projekt SUCCESS@Seneca werden Maßnahmen zur Vorbereitung der Studierenden und zur Unterstützung während des ersten Semesters von Seiten der Universität angeboten. Dazu zählen einerseits soziale Aktivitäten am College, andererseits aber auch Workshops, in denen die Studierenden Lernstrategien und Strategien für den Studienerfolg erlernen können. Auch wird ein online-Portal angeboten, damit die Studierenden sich untereinander vernetzen und unterstützen können (Fishman & Decandia, 2006). Diese Maßnahmen werden in den aktuellen Entwicklungen immer mehr angedacht, um die Probleme im Übergang zu reduzieren und für erfolgreiche Studienverläufe zu sorgen.

2.3.2 Studienabbruch und Studienerfolg – Studienverläufe verstehen

Hinsichtlich der Untersuchung von Studienverläufen gibt es verschiedene Studien, international wie national, die unterschiedlich angelegt sind. In vielen Studien werden die Studierenden und ihre Voraussetzungen in den Blick genommen. Es wird untersucht, welche Faktoren zu Studienabbrüchen führen können oder welche die Wahrscheinlichkeit für einen Erfolg im Studium erhöhen. Da die Schul- und Universitätssysteme überall unterschiedlich sind, lassen die Ergebnisse der internationalen Studien Schlüsse zu, die für das deutsche System als Anhaltspunkte genutzt werden können.

Die Studien von Smith und Naylor (2001) zeigen Gründe für den Studienabbruch in Großbritannien auf. Sie fokussieren dabei aber eher auf demographische Daten wie

Alter, Geschlecht, soziale Herkunft und Vorbildung der Probandinnen und Probanden. Sie nennen verschiedene Faktoren, die die Möglichkeit begünstigen, ein Studium abzubrechen. Hierzu zählen eine tendenziell schlechtere Abiturnote, ein höheres Alter, Eltern ohne akademischen Abschluss oder die Tatsache, nicht auf dem Campus zu leben. Weitere Faktoren, die einen Einfluss auf den Studienabbruch haben, sind die Wahl des Studiengangs und Organisationsmerkmale des jeweiligen Instituts. Da die Stichprobe aus den frühen 90er Jahren stammt, scheinen die Ergebnisse zwar Indizien zu liefern, die Strukturen an den Universitäten haben sich seitdem aber verändert. Ähnliches gilt auch für die Studien von Lehmann (2007). Diese Studie zeigt, inwieweit die soziale Klasse und Habitus Einfluss auf die Entscheidung zum Studienabbruch in unterschiedlichen Fächern haben. Konkret heißt dies, dass Studierende aus Elternhäusern ohne akademische Ausbildung eher dazu neigen, das Studium abzubrechen, da sie sich in einem Spannungsfeld zwischen ihrem Habitus ausgehend von ihrer sozialen Herkunft und der aktuellen Situation mit ihren Problemen befinden. Sie neigen dann eher dazu, sich in ihr altes Umfeld zurückzubegeben und die Universität zu verlassen. In der Literatur finden sich auch sehr spezielle Studien, wie zum Beispiel die von Xenos, Pierrakeas und Pintelas (2002) oder Fozdar, Kuman und Kannan (2006), die Studienabbruchgründe von Informatik-Studierenden an Fernuniversitäten beforscht haben. Zum einen ist das Zeitmanagement insbesondere durch anstehende Fahrten zwischen Universitätsstandort und zu Hause ein Problem. Zum anderen sind die unzureichende Unterstützung und der Mangel an Auskünften durch die betreuenden Institutionen Gründe für den Abbruch. Zudem können persönliche Gründe wie die Geburt eines Kindes oder Krankheit (von Angehörigen) ebenfalls zum Abbruch führen. Als weiteren Aspekt wird das Gefühl der Isolation durch zu wenig Kontakt mit Mitstudierenden als Grund angegeben (Xenos, Pierrakeas & Pintelas, 2002; Fozdar, Kuman & Kannan, 2006).

Tinto (1988) hat bereits Ende der 80er Jahre die „Stages of Student Departure“ beschrieben. Er bezieht sich dabei auf Collegestudenten in den USA und eröffnet eine anthropologische Sichtweise. Oft wird diese Arbeit als Grundlage weiterer Forschung verstanden. Auch Ulriksen, Madsen und Holmegaard (2010) führen diese in ihrem Review-Artikel an. Bereits damals ist davon ausgegangen worden, dass unterschiedliche Faktoren einen Einfluss auf die Entscheidung für einen Abbruch oder das Fortführen des Studiums geführt haben. Tinto beschreibt dabei vor allem den

Zusammenhang zwischen den Studierenden und den Institutionen sowie die Interaktion zwischen diesen beiden. Er stellt fest, dass sich die Studierenden in mehreren Systemen (innerhalb der Universität) befinden und sich diese sozialen und akademischen Systeme gegenseitig beeinflussen. Folglich sind Studierende mit einer guten Integration in die Systeme nicht so sehr gefährdet ihr Studium abzubrechen.

Als eine der ersten qualitativen Studien in diesem Forschungsfeld, die vielfältige Faktoren untersucht haben, können die ethnographischen Studien aus den Vereinigten Staaten von Seymour und Hewitt (1997) aus den 1990er Jahren genannt werden. Es lässt sich zunächst herausstellen, dass es mehr Gemeinsamkeiten denn Unterschiede zwischen den Studierenden gibt, die das Studienfach wechseln oder das Studium abbrechen und den Studierenden, die das Studium fortführen. Die Entscheidung, das Studium nicht zu beenden, ist dabei immer ein längerer Prozess, der von verschiedenen Faktoren abhängt (Seymour & Hewitt, 1997). Als Resultat dieser Studie ist festzuhalten, dass die mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer Studierende verlieren, die mit Interesse und adäquaten Fähigkeiten an die Universität kommen. Dieses liegt, nach Seymour und Hewitt (1997), an unattraktiven Lernumgebungen und pädagogischer Ausrichtung sowie Lernerfahrungen, die die Studierenden ihre Interessen an den Studienfächern verlieren lassen (vgl. Ulriksen, Madsen & Holmegaard, 2010).

Als weitere Studien im Bereich der Ethnographie bzw. Gender Studies können Gloria und Robinson Kurpius (2001) für eine Studie mit indisch-stämmigen Amerikanern zu Abbruchgründen oder im deutschsprachigen Raum ein vom Bundesministerium für Bildung Forschung (BMBF) gefördertes Projekt der Technischen Universität München zu „Entscheidungskriterien für Natur- bzw. Ingenieurwissenschaften und mögliche Ursachen für frühe Studienabbrüche von Frauen und Männern an den TU9-Universitäten“ (Ihsen, 2009) genannt werden. Für erstgenannte Studie kann festgehalten werden, dass Studierende mit einer höheren sozialen Unterstützung durch Familie und Freunde, sowie durch eine hohe Unterstützung im universitären System weniger geneigt sind, ihr Studium abzubrechen. Für letztgenannte Studie kann festgehalten werden, dass im Generellen Frauen mit den Anforderungen der neuen Lebenssituation besser klar kommen als ihre männlichen Kommilitonen. Für Studierende in Finnland zeigen Kinnunen und Malmi (2006) in ihrer qualitativen Studie persönliche Wirkungsketten auf, mit den Gründen, warum Studentinnen und

Studenten einen Computer Science Kurs nicht beenden. Diese Gründe werden in den Bereichen Motivation und Durchhaltevermögen, soziale Aspekte, kulturelle Aspekte sowie im eigentlichen Übergang von der Schule an die Universität angenommen. Weitere speziellere Studien lassen sich bei Brown (1996) für die Deakin University in Australien oder bei Cabrera, Bethencourt, Alvarez Perez, Gonzalez Afonso (2006) für zahlreiche Universitäten in Spanien finden. Diese Fallstudien zeigen eine unterschiedliche Einteilung der Gründe für einen Abbruch. Allen gemein ist aber, dass sie lediglich die Studierenden und ihre Fähigkeiten, Einstellungen und das Umfeld in den Blick nehmen. Dabei resümieren sie, dass drei Faktoren entscheidend sind für die Neigung zu einem Studienabbruch: psychologische, soziologische und organisatorische Aspekte. Montmarquette, Mahseredjian und Houle (2001) zeigen ebenfalls unterschiedliche Gründe für einen Studienabbruch während oder nach dem ersten Semester an der Université in Montréal auf, wählen dafür aber einen längsschnittlichen Ansatz und können so Faktoren identifizieren, die den Studienabbruch begünstigen. Hierzu zählen beispielsweise ein höheres Alter, die Tatsache, dass ein Studiengang nicht zulassungsbeschränkt ist oder auch ein große Lerngruppe. Auch im deutschsprachigen Raum gibt es unterschiedliche Untersuchungen mit unterschiedlichen Ansätzen und Ergebnissen. Brandstätter, Grillich und Farthofer (2006) führten an der Universität Linz (Österreich) für drei Fakultäten, u.a. die technisch-naturwissenschaftliche Fakultät, Berechnungen zu Studienerfolgsprognosen von Maturanten (Abiturienten) hinsichtlich des Studienabbruchs mit Hilfe unterschiedlicher statistischer Modelle durch. Als Prädiktoren werden dabei nicht nur kognitive Variablen wie Test- und Schulleistungen, sondern auch die Studienzufriedenheit, also die subjektive Interpretation der eigenen Leistungen, gefunden. Als weitere Fallstudie für Mathematik-Studierende der Universität Duisburg-Essen kann an dieser Stelle die Dissertationsschrift von Dieter (2012) genannt werden, die in ihrer Arbeit die Studienabbrecher und Studienfachwechsler in der Studieneingangsphase genauer beschreibt. Unterschiedliche Prädiktoren für Studienabbruch, die aus der Literatur bekannt sind, teilt sie dabei in drei Gruppen ein: Schule (u.a. Vorkenntnisse, Abiturnote), die Zeit zwischen dem Abitur und dem Studienbeginn (u.a. Studienwahlmotive) und Studieneingangsphase (u.a. Anforderungen, Studienzufriedenheit). In einer Clusteranalyse werden die Studienanfängerinnen und

Studienanfänger in Mathematik einem von vier Typen zugeordnet: Unzufriedene, Unentschlossene, Zufriedene oder Arbeiter. Die Unzufriedenen sind dabei sehr stark gefährdet, das Studium abubrechen oder das Studienfach zu wechseln; bei den Unentschlossenen scheinen die ersten Ergebnisse an der Universität der entscheidende Faktor für oder gegen eine Fortführung des Studiums zu sein. Bei den Zufriedenen ist die Neigung, das Studium abubrechen, am geringsten ausgeprägt; bei den Arbeitern, die bereits viel in das Studium investiert haben, werden dann auch die ersten Ergebnisse an der Universität über der Verbleib oder Abbruch des Mathematik-Studiums entscheiden. Eine Studienerfolgsprognose war mit diesen Daten allerdings nicht möglich, da diese prospektiv erfolgen müsste. Die Resultate der Arbeit zeigen somit Ansatzpunkte, mit denen auch in anderen Bereichen gearbeitet werden kann.

Ein Großteil der Studien im Bereich Studienabbruch und Studienerfolgsprognosen beschäftigt sich mit den studentischen Fähigkeiten, insbesondere der mathematischen Fähigkeiten (zum Beispiel Turner, 2008; Croft, Harrison, Robinson, 2009; Rylands & Coady, 2009). Oft werden gerade die kognitiven Faktoren als Grundlage gewählt um Studienerfolg vorherzusagen. Aus dem Bereich der Psychologie gibt es bereits Studien, die sich mit der prädiktiven Wirkung von Schulnoten auf den Studienerfolg beschäftigen (zum Beispiel Trapmann, Hell, Weigand & Schuler, 2007). Für das Studienfach Chemie konnten bereits Hailikari und Nevgi (2010) ein Instrument zur Erfassung von Vorwissen in Organischer Chemie entwickeln, welches den Studienerfolg an einer finnischen Universität in der Organischen Chemie vorhersagen lässt. Auch Seery (2009) zeigt, dass das Vorwissen für Chemie-Studierende in Irland ein entscheidender Faktor ist. Hinzu kommen aber auch Aspekte wie die eigene Einschätzung der Studierenden hinsichtlich Anwesenheit, Interesse und Studierfähigkeit. Für Chemie-Studierende in Deutschland nutzen Freyer, Epple und Sumfleth (2013) zur Berechnung von Studienerfolgsprognosen einen Vorwissentest, die Abiturnote sowie einen Test zum schlussfolgernden Denken als kognitive Variablen, die Frage nach dem Wunschfach als motivationaler Faktor sowie einen Fragebogen zum Fachinteresse. Als Prädiktoren für Studienerfolg, welcher dort als Punktzahl in der Chemieklausur am Ende des Semesters definiert ist, zeigen sich Vorwissen, Abiturnote und das Wunschfach.

Da das Vorwissen als eine wesentliche Grundlage für das Lernen gilt, kann dieses als Voraussetzung bei Studierenden für den Studienerfolg vermutet werden. Neben dem

Vorwissen werden für das schulische Lernen affektive Komponenten wie das Interesse und das Selbstkonzept als Einflussfaktoren charakterisiert, sodass auch hier Zusammenhänge zum universitären Lernen vermutet werden können (Fellenberg & Hannover, 2006). Albrecht und Nordmeier (2010) haben für das Studienfach Physik eine Untersuchung zwischen Fach-Bachelor- und Lehramts-Studierenden durchgeführt, in der insbesondere die intrinsische Motivation, das Interesse und die ausreichende Informiertheit sich als förderliche Faktoren für die Weiterführung des Studiums herausgestellt haben. Wie wichtig intrinsische wie extrinsische Motivation für den Lernerfolg ist, zeigt ebenfalls Dev (1997) in seiner Untersuchung. Schiefele (1991) konnte bereits Anfang der 90er Jahre zeigen, dass das Interesse einen Einfluss auf Lernerfolg hat. In ihrem umfangreichen Review listen Kyllonen, Walters und Kaufman (2011) explizit nicht-kognitive Faktoren auf und zeigen deren Einfluss auf die Bildung und Lernerfolg. In diesem Review werden eine Vielzahl an Studien aus unterschiedlichen Ländern mit unterschiedlichen Systemen benannt, die ausgewählte Faktoren untersucht haben. Neben personenbezogenen Merkmalen, insbesondere auf die aus der psychologischen Forschung bezogene Theorie der „Big 5: Extraversion, Neurotizismus, Offenheit für Erfahrungen, Verträglichkeit und Gewissenhaftigkeit“ (Costa & McCrae, 1992) werden auch „attitudinal factors“ (Kyllonen et al., 2011, S. iv) wie beispielsweise Motivation, Interesse, Selbstwirksamkeit oder Selbstkonzept als für den Lernerfolg relevante Merkmale beschrieben, die von den Autoren als domänenspezifisch charakterisiert wurden. Kyllonen et al. (2011) kommen zu dem Schluss, dass auch eine Betrachtung dieser Faktoren notwendig ist, um Erfolg im Bildungssektor verstehen und nachvollziehen zu können, insbesondere auch in diesem Bereich Merkmale zu finden, in denen sich erfolgreiche Studierende von Studienabbrechern unterscheiden.

Erklärungsansätze zum Studienabbruch speziell in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern liefert der Review-Artikel von Ulriksen, Madsen und Holmegaard (2010), in dem eine Reihe weiterer domänenspezifischer Studien beschrieben sind. Die Autoren resümieren hinsichtlich der generellen Forschung zu Studienabbruch, dass die Aktivitäten zum Lehren und Lernen, die Erfolgserfahrungen der Studierenden und das Handeln mit ihren Voraussetzungen sowie die Interaktionen zwischen Lehrenden und ihren Methoden sich positiv auswirken, das Studium zu beenden. Zudem sind die akademische Kultur der mathematisch-

naturwissenschaftlichen Fächer und der Umgang zwischen Lehrenden und Lernenden im ersten Studienjahr von Bedeutung (vgl. Ulriksen, Madsen & Holmegaard, 2010). Deren Übersicht über viele Studien zeigt, dass es viele unterschiedliche Faktoren gibt, die auch miteinander wechselwirken. Sie unterscheiden dabei zwischen Faktoren, die die vorherige Situation der Studierenden betreffen (zum Beispiel die Studienwahl), die, die sich außerhalb der Universität befinden (zum Beispiel die Finanzierung) und Faktoren, die das Studium selbst betreffen. In der Zusammenfassung ihres Reviews zeigen die Autoren auf, dass diese Vielzahl von unterschiedlichen Faktoren und deren Wechselwirkungen miteinander zum Studienabbruch führt. Gerade durch die unterschiedlichen Kulturen der Fachdisziplinen und den daraus resultierenden Studienprogrammen sei es wichtig, die Forschung fachspezifisch auszurichten (Ulriksen, Madsen & Holmegaard, 2010).

2.3.3 Unterschiedliche Längsschnittstudien mit Berücksichtigung des universitären Bereichs

Nachdem in den letzten Jahren, insbesondere nach den schlechten Ergebnissen in den internationalen Studien PISA (Klieme et al., 2010) und TIMSS (Baumert et al., 2000), vermehrt das Interesse auf der Kompetenzmessung und Kompetenzentwicklung von Schülerinnen und Schülern lag, zum Beispiel das ESNaS-Projekt (Kauertz, Fischer, Mayer, Sumfleth, Walpuski, 2010) oder das Model of Hierarchical Complexity for Chemistry (Bernholt, 2010), wird nun auch die weitere Entwicklung der Schülerinnen und Schüler betrachtet. Die Studie „Transformationen des Sekundarschulsystems und akademische Karrieren (TOSCA)“ befragte Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufe 13 von allgemein bildenden Gymnasien und Fachgymnasien hinsichtlich der voruniversitären Fähigkeiten in Mathematik sowie Englisch und setzte einen breit angelegten Fragebogen (u.a. Berufs- und Studienplanung, persönliche Ziele) ein, um die schulische Vorbereitung auf das Studium zu erfassen. Die Wiederholungsstudien von TOSCA mit einem Teil der Probandinnen und Probanden erlaubten zudem einen Rückschluss auf weitere Studienleistungen. Insbesondere konnte festgestellt werden, dass der Grad der Übereinstimmungen der persönlichen Interessen mit den Anforderungen des Studiums in Korrelation standen und somit gefolgert werden konnte: je höher die Übereinstimmung zwischen eigenen Interessen und den wahrgenommenen Studienangeboten, desto höher die Zufriedenheit und desto

geringer die Neigung das Studium abubrechen (Köller, Watermann, Trautwein & Lüdtke, 2004). Diese Studie zeigt zusätzlich auch das seit einigen Jahren bestehende Interesse an Kompetenzen, Fertigkeiten und Einstellungen von Studentinnen und Studenten.

Als eines der ersten Projekte im tertiären Bildungssektor ist das SMILE-Projekt zu nennen (Schiefele, Moschner & Husstegge, 2002; Schiefele, et al., 2003; Schiefele Streblow & Brinkmann, 2007). Dabei bildet SMILE das Akronym für die im Projekt verwendeten Kernvariablen: Selbstkonzept, Motivation, Instruktionsqualität, Lernstrategien und epistemologische Überzeugungen. Das Projekt war dabei als längsschnittliche Bedingungsanalyse des Lernverhaltens und der Leistung von Studierenden angelegt. Zwischen 1996 und 2002 wurden drei Kohorten von Studierenden unterschiedlicher Fachrichtungen in allen Semestern an der Universität Bielefeld einmal pro Semester zu oben angegebenen Merkmalen mittels Fragebögen befragt. Aus den Daten konnten viele unterschiedliche Aussagen hinsichtlich Studienverläufe und Studienerfolg gezogen werden. In der Teilstudie von Schiefele et al. (2003) kann aufgezeigt werden, dass beispielsweise neben der Abiturnote als kognitiver Faktor auch das Selbstkonzept und das Interesse einen Einfluss auf das Erreichen des Vordiploms, also den Studienerfolg haben. Bei einer weiteren kleineren Teilstudie, dem Vergleich von Abbrechern mit Weiterstudierenden, kann aufgrund der Datenlage festgehalten werden, dass sich gerade Motivation und Interesse die beiden Gruppen voneinander unterscheiden (Schiefele et al., 2007).

Als Untergruppe der Studierenden sind, ebenfalls nach dem schlechten Abschneiden der Schülerinnen und Schüler bei PISA und TIMSS, die Lehramts-Studierenden näher untersucht worden. Das PaLea-Panel zum Lehramtsstudium ist ebenfalls als Längsschnittstudie angelegt und soll professionsbezogene Merkmale, Studienstrukturen und Lerngelegenheiten an den Hochschulen sowie Lernvoraussetzungen der Lehramts-Studierenden und ihre Nutzung der Lerngelegenheiten erfassen. Diese Studie befragt Studierende aller Lehramts-Studiengängen und erhebt an 13 Standorten, die über die Bundesrepublik Deutschland verteilt sind. Als ein erstes Ergebnis dieser Studie lässt sich hinsichtlich der Studienwahl festhalten, dass diese vor allem interessengeleitet stattfindet, nützliche Aspekte, die der spätere Beruf mitbringt, wie beispielsweise die finanzielle Sicherheit, aber auch nicht vernachlässigt werden (Bauer et al., 2010). Einen ähnlichen Ansatz,

ebenfalls die Befragung von Lehramtsstudierenden, ist aktuell im Projekt „KiL – Messung professioneller Kompetenzen in mathematischen und naturwissenschaftlichen Lehramtsstudiengängen“ (Kleickmann, 2013) gewählt.

Das aktuell noch laufende Projekt „Kompetenzmodellierung und Kompetenzerfassung im Hochschulsektor – KoKoHs“, welches das Ziel der „Erfassung domänenspezifischer und generischer Kompetenzen von Studierenden und Promovierenden“ (Blömeke & Zlatkin-Troitschanskaia, 2013, S. 10) verfolgt, erfasst ebenfalls Merkmale von Studierenden aller Studiengänge, die Ergebnisse sind aber noch nicht veröffentlicht.

Als letztes Projekt soll das „NEPS - National Educational Panel Study (Nationales Bildungspanel)“ vorgestellt werden. Ziel dieses Projekts ist das Nachzeichnen von Bildungswegen vom Kindergarten bis hin zu Weiterbildungen im Berufsleben unter Berücksichtigung von lebenslangem Lernen. Fokussiert wird dabei insbesondere auf kritische Übergänge in der Bildungsbiographie. Neben acht Etappen, in die der Bildungsweg eines Einzelnen eingeteilt ist (zeitlicher Verlauf), gibt es fünf Säulen, die unterschiedliche Dimensionen darstellen, die miteinander wechselwirken. Es wird mit Hilfe dieser Matrixstruktur versucht, die Kompetenzen für das Erreichen von Bildungsabschlüssen zu erfassen und analysieren, „welche für lebenslanges Lernen und welche für ein erfolgreiches individuelles und gesellschaftliches Leben maßgeblich sind“ (Blossfeld, von Maurice & Schneider, 2011, S. 7).

Dieser kurze Überblick über weitere Forschungsprojekte in Deutschland, in denen ebenfalls Abiturienten oder Studierende im Mittelpunkt standen bzw. der Übergang von der Sekundarstufe II in den tertiären Bereich oder Arbeitsmarkt (NEPS, Etappe 5) untersucht wird, soll die Aktualität der vorliegenden Arbeit nochmals untermauern.

Es zeigt sich also, dass das Forschungsfeld des tertiären Bildungssektors immer mehr in den Fokus rückt. Aus den hier vorgestellten Studien ist ersichtlich, dass gerade der Übergang von der Schule an die Universität ein Forschungsfeld aufzeigt, das mit Blick auf Studienerfolge oder Studienabbrüche noch näher untersucht werden muss. Insbesondere die Domänenspezifität einiger Konstrukte, die Kyllonen et al. (2011) benennen, wird durch die vorliegende Arbeit auf das Studienfach Chemie übertragen. Auch Ulriksen et al. (2010) resümieren über ihre Ergebnisse, dass eine fachspezifische Forschung, wie sie in dieser Arbeit vorgenommen wird, unablässig sei, um die

Faktoren zu spezifizieren und auszudifferenzieren und gerade auch Wechselwirkungen zwischen diesen für bestimmte Studiengänge sichtbar zu machen.

Im Folgenden sollen Studien mit bzw. über Lehrende, unter besonderer Berücksichtigung von Dozenten an Universitäten, vorgestellt und die für diese Arbeit relevanten Ergebnisse dargestellt werden.

2.3.4 Studien mit Lehrenden an Hochschulen

Für einen erfolgreichen Lernprozess sind nicht nur die Lernenden, also Schülerinnen und Schüler bzw. Studierende verantwortlich, auch die Lehrenden, also Lehrerinnen und Lehrer bzw. Dozenten haben einen entscheidenden Anteil hieran. Aus diesem Grund sollte bei der Betrachtung von Lernprozessen auch diese Seite näher beleuchtet werden. Forschungsvorhaben in diesem Bereich, insbesondere bezüglich Dozenten an deutschen Universitäten, sind bisher eher selten zu finden. Es wird mehr Wert auf den Assessment- und Coaching-Gedanken sowie Weiterbildungen für wissenschaftliche Mitarbeiter an Universitäten gelegt.

Im englischsprachigen Bereich dagegen existieren bereits einige Studien im Bereich der Lehr-/ Lern-Überzeugungen von Dozenten an Universitäten. Eine Zusammenstellung etlicher Studien erfolgte in einem Review von Kember (1997) und sind in der folgenden Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Übersicht über die von Kember (1997) systematisierten Arbeiten im Bereich der Lehrenden an Hochschulen

teacher-centered/ content-oriented			student-centered/ learning-oriented		
Fox (1983)	transfer	shaping	building	traveling	growing
Dall'Alba (1991)	Presenting information	illustrating the application of theory to practice	developping capacity to be expert	Exploring ways of understanding	Bringing about conceptual change
	transmitting information	Developing concepts/ principles and their interrelations			
Dunkin (1991)		Structuring learning	Motivating learning	Encouraging activity and independence in learning	Establishing interpersonal relations conductive
Martin and Balla (1991)	Presenting information		encouraging active learning	Relating teaching to learning	
Martin and Ramsden (1992)	Presenting information	Organizing content and/ or procedures		Organizing learning environment	Facilitating understanding through engagement with content and
Pratt (1992)	delivering content		Modelling ways of being	cultivating the intellect	Facilitating personal agency
Samuelowicz and Bain (1992)	Imparting information	Transmitting knowledge		Facilitating understanding	Supporting student learning
Gow and Kember (1993)		knowledge transmission			learning facilitation
Prosser, Trigwell and Taylor (1994)	transmitting concepts of the discipline	Helping students acquire concepts of discipline		Helping students develop conceptions	Helping students change conceptions
	transmitting the teacher's knowledge	Helping students acquire teacher's knowledge			
Trigwell, Prosser and Taylor (1994)	teacher-focussed	teacher-focussed	student-teacher-interaction	student-focussed	student-focussed
	Information transmission	Concept acquisition	Concept acquisition	Conceptual development	Conceptual change

Kember (1997) unterscheidet in seinem Modell zwischen der lehrerzentrierten / inhaltsorientierten Position und der lernerzentrierten / lernorientierten Position. Die in den zehn obigen Studien gefundenen Kategorien, die in der Tabelle eingetragen sind, ordnet er jeweils diesen Positionen zu. Dabei nimmt er jeweils noch Gewichtungen von stark lehrerzentriert / inhaltsorientiert über eher lehrerzentriert / inhaltsorientiert weiter zu eher lernerzentriert / lernorientiert bis hin zu stark lernerzentriert / lernorientiert vor. Bei allen Studien handelt es sich um qualitative Erhebungen mit Lehrenden an Universitäten unterschiedlicher Fachbereiche in unterschiedlichen Ländern, die mittels standardisierten Interviews durchgeführt worden sind. Eine genauere Auflistung dieser Studien findet sich zum einen bei Kember (1997), zum anderen bei Klostermann (2010). In dieser Arbeit konnte allerdings das von Kember vorgestellte Modell nicht bestätigt werden. Die Ergebnisse der dort durchgeführten Interviews mit Dozenten an einer deutschen Universität zeigten eine weitaus höhere Dimensionalität in den Aussagen, sodass eine Zuordnung zu einer oder anderen Kategorie nach Kember nicht möglich war.

Parallel zu diesem Modell entwickelten Mitte der 1990er Jahre Trigwell und Prosser (1996) auf Basis ihrer qualitativen Daten einen Fragebogen zur Erfassung von Lehrauffassungen (Approaches of Teaching Inventory (ATI)), der zwei verschiedene Auffassungen unterscheidet: information transmission / teacher-focused und conceptual change / student-focused (Trigwell & Prosser, 1996, 2004). Diese Zuordnung kann mit den Extrempolen der Systematisierung von Kember (1997) verglichen werden.

Die Betrachtung weiterer, neuerer Arbeiten in diesem Bereich, etwa Papala und Lindblom-Ylänne (2007) zeigt einerseits die Bestätigung des angenommenen Modells. Andererseits sehen Åkerlind (2004) oder Postareff und Lindblom-Ylänne (2008) eine Zuordnung der Lehrenden zu einem der beiden Pole als nicht angemessen. Der Blick auf die Datenbasis zeigt, dass die vielen unterschiedlichen Facetten, die die Lehre beeinflussen, durch das Modell nicht adäquat beschrieben würde und an dieser Stelle noch weiter geforscht werden müsse.

Papala und Lindblom-Ylänne (2007) haben halb-strukturierten Leitfadeninterviews mit Lehrenden aus vier Fachbereichen (Theologie, Medizin, finnische Sprache und Politikwissenschaften) in Helsinki, Finnland, durchgeführt. Dabei wurden sie nach ihrer eigenen Lehre, deren Vorbereitung, die Unterstützung der Lernprozesse der

Studierenden, nach einer Selbstwahrnehmung als Dozent in ihrem Institut sowie den eigenen Lernprozessen befragt. Darüber hinaus wurden Fragen zu den Lehrzielen, wichtigen Faktoren in der Lehre sowie Lehrerfahrungen befragt. In der anschließenden Analyse haben sich sechs wichtige Faktoren herausgestellt: Lehrpraxis, Lehrziel, Rolle des Lehrenden, Rolle des Lernenden, Atmosphäre sowie Lernumgebung (räumlich, zeitlich). Die Identifikation dieser Merkmale aus Sicht der Hochschullehrenden zeigt einen eher studierendenzentrierten und lernorientierten Ansatz (nach Kember, 1997) und zeigt ähnliche Ergebnisse wie die von Biggs (2003) und Ramsden (2003), die ebenfalls konstruktivistische Ansätze als wichtige Elemente guter Lehre identifizieren konnten.

Postareff und Lindblom-Ylänne (2008) hingegen zeigen in ihrer Studie, dass die Theorie zum Lehren über eine Zweiteilung, wie im ATI angenommen, hinausgeht. Hierfür haben sie halbstrukturierte Interviews mit 71 Hochschuldozenten in Finnland durchgeführt, in denen Fragen zur universitären Lehre beantwortet werden sollten. Auswertungsschwerpunkt waren drei Aspekte: die Beschreibung von Merkmalen, die sie als Lehrenden charakterisieren, die Beschreibung ihrer Lerntechniken und die Beschreibung der wichtigsten Bestandteile ihrer Lehre. Ziel der Erhebung war eine adäquate Beschreibung der Hochschullehre in Finnland aus Dozentenperspektive sowie die Analyse von Themen, die für die Dozenten in ihrer Lehre relevant sind. Dabei sollte es vor allem um generelle und nicht individuelle Unterschiede in den Lehransätzen gehen. In diesem Zusammenhang zeigte sich das Modell nach Kember (1997) als nicht angemessen. Auch Åkerlind (2004) konnte ebenfalls mit Hilfe von Gruppeninterviews mit Dozenten unterschiedlicher Fachrichtungen an einer australischen Universität zeigen, dass sich Dozenten selbst anders beschreiben als Kember (1997) es annimmt. Die Ausrichtung dieser Studien bezieht sich insbesondere auf den Blickwinkel, sich selbst als Lehrender zu sehen und nicht als Dozierenden, der sich in der Lehre engagiert.

In einer weiteren aufbauenden Studie, stellt Åkerlind (2007) zudem die Entwicklung von Dozenten an Hochschulen dar und findet fünf verschiedene Typen zur Beschreibung von Hochschullehrern. Diejenigen, die auf die jeweiligen Inhalte fokussieren, diejenigen, die auf Lehrstrategien fokussieren, diejenigen, die ihre eigenen Lehrfähigkeiten verbessern wollen, diejenigen, die möglichst effektiv arbeiten wollen und diejenigen, die möglichst effektiv sein wollen, um das studentischen Lernen zu

vereinfachen. Die verschiedenen Typen zeigen, wie unterschiedlich die Dozenten in der Lehre vorgehen und ihre Erfahrungen ihre Lehre prägen. Die Teilnahme an der Studie zeigt den Dozenten Perspektiven guter Lehre auf und ermöglicht auch so eine Form von Weiterbildung im Bereich der Hochschuldidaktik. In den Studien von Åkerlind (2004, 2007) wird abermals lediglich auf Lehrende an der Universität fokussiert, eine Rückkopplung zu den Studierenden erfolgt an dieser Stelle nicht.

Braun und Hannover (2009) stellen zudem fest, dass die Lehrorientierung der Hochschuldozenten einen Einfluss auf den Kompetenzerwerb der Studierenden hat und der „Kompetenzzuwachs [größer war], je stärker konstruktivistisch das Verständnis von Lehren und Wissensvermittlung beim jeweiligen Dozierenden war“ (Braun & Hannover, 2009, S. 289). Dieses bezieht sich auf Probanden des Fachbereichs Erziehungswissenschaft und Psychologie, die Ergebnisse können aber durchaus auf andere Fachbereiche übertragen werden.

Auch die Dissertationsschrift von Lübeck (2009) an der Freien Universität Berlin im Bereich der Erziehungswissenschaft und Psychologie zeigt, dass die Thematik der Hochschullehre auch im deutschsprachigen Raum an Aktualität gewinnt. Es handelt sich dabei um eine Lehrendenbefragung an vier deutschen Hochschulen über Fragebögen, u.a. die revidierte Version des ATI in einer deutschen Übersetzung sowie personenbezogene Merkmale auch hinsichtlich der Aus- und Weiterbildung an der Universität. Die Betrachtung der Ergebnisse zeigt insbesondere, dass sich diese mittels des ATI erhobenen Lehransätze von Lehrorientierungen unterscheiden. Lernorientierungen stellen zugrunde liegende Überzeugungen zum Lehren und Lernen dar und haben ebenfalls Einfluss auf die Durchführung der Lehre. So stellt Lübeck beispielsweise fest, dass Lehrende in den Naturwissenschaften eine stärkere lehrendenzentrierte Orientierung zeigen. Darüber hinaus weisen die Ergebnisse dieser Studie darauf hin, dass auch in Deutschland in diesem Bereich weiter Forschung betrieben werden sollte, um Vorgänge an den Universitäten zu verstehen und entsprechende Weiterbildungsangebote an den Hochschulen, auch fachspezifisch, zu entwickeln.

Einen anderen Ansatz in Deutschland wählen Seidel und Hoppert (2011), die mittels Videoanalysen Hochschulseminare in unterschiedlichen Fachrichtungen, u.a. auch von vier Dozenten im Bereich Chemie und Geowissenschaften, aufgenommen und anschließend anhand eines Beobachtungssystems ausgewertet haben. In dieser Studie lässt sich bei den 20 untersuchten Lehrenden eine Schwerpunktsetzung in Richtung der

eher lehrendenzentrierten Lehrmethoden feststellen. Die Autorinnen kommen zu dem Schluss, dass selbst in der Lehrform des Seminars, in dem studierendenzentrierte Lehrformen leichter umzusetzen seien als beispielsweise in Vorlesungen, die Hochschullehrenden dieses nicht ausnutzen und somit das Potenzial der Studierenden nicht vollkommen ausgeschöpft wird. Auch diese Studie zeigt, dass im Bereich der deutschen Hochschuldidaktik und Hochschulforschung noch viele Möglichkeiten zur Verstärkung positiver Merkmale „guter Lehre“ liegen.

Wie Lübeck (2009) sowie Seidel und Hoppert (2011) feststellten, liegt in Deutschland nur eine geringe Anzahl wissenschaftlicher Arbeiten zum aktuellen Zustand an den Hochschulen oder mögliche Ansatzpunkte für Verbesserungen sowie Lehrorientierungen von Hochschullehrenden vor. Der Schwerpunkt dieser Arbeit liegt aber weniger darauf, die Hochschuldozenten und ihre Lehre bestimmten Rahmenüberlegungen zuzuordnen oder ihre Lehre im Sinne von Lehrevaluationen zu bewerten und möglicherweise zu verbessern, sondern vielmehr die Überzeugungen zu Lehren und Lernen denen der Studierenden gegenüberzustellen. Einige Studien, die Vergleiche vornehmen, gibt es bereits im englischsprachigen Raum und sollen im folgenden Kapitel kurz dargestellt werden.

2.3.5 Vergleich von Perspektiven

Bei einem Vergleich unterschiedlicher Perspektiven im Bildungssystem sind verschiedene Konstellationen denkbar. Für den Übergang im Fach Mathematik beschreiben Hong, Kerr, Klymchuk, McHardy, Murphy, Spencer, Thomas und Watson (2009) sowie Klymchuk und Thomas (2011) einen Vergleich der Perspektiven zwischen Lehrern und Dozenten. Hong et al. (2009) weisen als Resultate von Lehrenden-Fragebögen, Interviews mit Lehrenden und Beobachtungsstudien an zahlreichen Schulen und Universitäten in Neuseeland vor allem darauf hin, dass es zu einem stärkeren Austausch zwischen den Lehrenden in Schulen und an Universitäten kommen muss, um die Studierenden im Übergangsprozess zu unterstützen. Vor allem die Interaktion zwischen Lehrenden und Lernenden ist im tertiären Bildungssektor nicht ausreichend. Zeitprobleme hinsichtlich der Lehre herrschen oftmals nur in der Schule vor, da hier durch die Lehrkräfte auch administrative Aufgaben erledigt werden müssten. Klymchuk und Thomas (2011) fokussieren in ihrer Arbeit vor allem auf die kognitiven Fähigkeiten der Lehrer und Dozenten. Sie zeigen dabei auf, dass gerade bei

der Beachtung der Bedingungen, unter denen Rechenoperationen ausgeführt werden dürfen, viele der Teilnehmenden nicht aufmerksam genug sind und dementsprechend die Aufgaben inkorrekt lösen. Dadurch veranschaulichen sie, dass gerade diese Fähigkeit, die immer von den Lernenden, also den Schülern und Studierenden verlangt wird, auch auf Seiten der Dozenten nicht gleichermaßen vorhanden ist. Wenn dieses also von Lernenden verlangt wird, müssen die Lehrenden auch entsprechend geschult werden.

Diese Beispiele aus der Mathematik lassen sich sicherlich auch auf andere Fächer übertragen und somit wäre auch ein Vergleich der Perspektiven zwischen Lehrern und Dozenten in Chemie interessant.

Eine weitere Vergleichsmöglichkeit liegt auch in der Lehrenden- und Lernendenperspektive. Diese wurde in einigen Studien betrachtet. Dabei geht es aber weniger um konkrete fachliche Auseinandersetzungen als einen allgemeinen Vergleich unterschiedlicher Aspekte zwischen Dozenten und Studierenden. Bereits 1994 hat Killen in seiner Untersuchung die Auffassungen von Studierenden und Lehrenden in Australien untersucht. Dabei werden zunächst in qualitativen Befragungen die Faktoren, die zum Studienerfolg führen und die Faktoren, die zum Studienabbruch führen, genannt. Hieraus ließen sich für beide Befragungsgruppen die Argumente in vier Kategorien ableiten: Lehrende, Veranstaltungen, Studierende und externe Faktoren. Auffällig hieran war, dass sich insbesondere bei Gründen für den Studienabbruch die Gruppen gegenseitig verantwortlich gemacht haben. Aus diesen Argumenten entwickelte Killen dann einen Fragebogen mit 40 Items zum Studienerfolg und 40 zum Studienabbruch, der von knapp 400 Studierenden unterschiedlicher Fakultäten und 112 Lehrenden ausgefüllt wurde. Die Ergebnisse zeigen, dass sich beide Seiten in den meisten Argumenten in allen vier Kategorien einig sind, es lassen sich kaum Unterschiede feststellen, lediglich im Ranking der einzelnen Argumente. Diese Studie Anfang der 90er Jahre wies demnach nach, dass sich die Studierenden hinsichtlich der Anforderungen an der Universität bewusst werden müssen, die Lehrenden aber auch ihre Erwartungen an die Studierenden und den Gegebenheiten anpassen müssen.

Eine zweite Untersuchung, die den Vergleich zwischen Studierenden und Lehrenden an der Universität beschreibt, ist die von Brinkworth, McCann, Matthews und Nordström (2009). Es handelt sich hierbei um eine Fragebogenerhebung an einer

australischen Universität, um einen „mismatch“ zwischen Erwartungen seitens der Studierenden und den von den Dozenten gestellten Anforderungen zu analysieren und Möglichkeiten zur Schließung dieser Lücke darzulegen. Hierfür werden zwei Studierenden-Kohorten (2. und 4. Fachsemester) retrospektiv bezogen auf ihre Erfahrungen im ersten Studienjahr befragt sowie Lehrende, die Veranstaltungen im ersten Studienjahr halten. Da die Befragung aber nicht studiengangsspezifisch durchgeführt wurde, sind auch hier eher generellere Aspekte angesprochen worden, wie beispielsweise die Feedback-Kultur oder auch das Arbeiten parallel zum Studium. Das spezielle Interesse an dem Studienfach sowie Berufsperspektiven konnten für das Fortsetzen des Studiums aber auch studiengangsspezifisch festgestellt werden. Brinkworth et al. (2009) kommen aber zu dem Schluss, dass es gerade durch den Vergleich mit der Lehrendenperspektive notwendig ist, dass die Erwartungen der Studierenden zu ihrem Studium besser der Realität, also den Anforderungen, die seitens der Dozenten gestellt werden, angepasst werden müssen. Hierfür sei es hilfreich, beispielsweise internetbasierte Vorbereitungsplattformen anzubieten, auf denen sich die Schülerinnen und Schüler vor dem Studium informieren können, Übergangskurse anzubieten oder auch hinsichtlich der Lehrpraxis Veränderungen vorzunehmen.

2.3.6 Zusammenfassung des Forschungsstandes

Wie aus den vorherigen Kapiteln 2.3.1 bis 2.3.5 ersichtlich ist, rückt das Forschungsfeld des tertiären Bildungssektors immer mehr in den Mittelpunkt. Insbesondere auf der Seite der Studierenden gibt es mittlerweile eine Vielzahl von Studien. Die Ausrichtung dieser Studien, inhaltlich wie methodisch, ist aber unterschiedlich, sodass häufig entweder große Gruppen unabhängig vom Studienfach befragt wurden oder nur wenige Studierende eines Studienfachs, sodass die Ergebnisse dann eher speziell sind. Die existierenden Unterschiede der Schul- und Universitätssysteme in den verschiedenen Ländern lassen zudem eine direkte Übertragung der Ergebnisse nicht zu. Dennoch können die Resultate als Anhaltspunkte für die Forschung in Deutschland genutzt werden.

Die Betrachtung der Lehrenden im universitären Lehr-/ Lernprozess ist in Deutschland wenig beachtet worden, oftmals auch mit der Begründung, dass Professorinnen und Professoren lehren können und wollen und eine Überprüfung oder Unterstützung nicht

notwendig sind. Da aber Lehrauffassungen und Lehrorientierungen von Hochschullehrerinnen und Hochschullehrern einen Einfluss auf Studienerfolg haben, muss auch diese Perspektive genauer betrachtet werden.

Ausgehend von den wenigen Studien, die sich bereits mit der Gegenüberstellung der Perspektiven von Lehrenden und Lernenden beschäftigt haben, ist es lohnenswert, diese genauer zu untersuchen. Einen Vergleich von Einstellungen zum und Erwartungen an ein Studium seitens der Studierenden einer bestimmten Fachrichtung mit den Einstellungen und Anforderungen der Lehrenden dieser Fachrichtung bietet eine detaillierte Betrachtung möglicher „mismatches“, ähnlich zu denen von Brinkworth et al. (2010) beschriebenen, die zu einem Studienabbruch oder Studienfachwechsel in diesem Bereich führen könnten.

Die Domänenspezifität einiger Konstrukte und somit auch möglicher „mismatches“, wird durch die vorliegende Arbeit auf das Studienfach Chemie übertragen. Eine fachspezifische Forschung, wie sie in dieser Arbeit vorgenommen wird, ist nach Ulrikesen et al. (2010) unablässig, um Faktoren zu spezifizieren und auszudifferenzieren und gerade auch Wechselwirkungen zwischen diesen für bestimmte Studiengänge sichtbar zu machen.

Die Durchführung einer Studie im deutschen tertiären Bildungssystem, die die Perspektiven von Hochschuldozierenden mit denen der Studierenden vergleicht, zeigt somit einen Ansatzpunkt auf, um die hier vorherrschende Forschungslücke, zumindest in Teilen, zu schließen. Dabei wird im Rahmen dieser Forschungsarbeit auf bereits bekannte Konstrukte wie beispielsweise das Interesse, das Vorwissen oder die Nutzung von Lernstrategien zurückgegriffen. Auch werden u.a. die Anforderungen, die die Dozenten stellen und die Erwartungen zum Studium, die die Studierenden haben erfragt. Hierdurch lassen sich möglicherweise Fachspezifika identifizieren, die in bereits durchgeführten Untersuchungen eher vernachlässigt wurden.

2.4 Zusammenstellung der zu untersuchenden Konstrukte

Im folgenden Kapitel werden die theoretischen Annahmen zu Lehr-/ Lern-Theorien und ihr Verständnis in der Schule und an der Universität erläutert, ehe die für diese Studie zugrunde liegenden pädagogisch-psychologischen Konstrukte und ihr Verständnis im Rahmen dieser Arbeit näher erläutert werden.

2.4.1 Lehr-/ Lern-Theorien

Die Pädagogische Psychologie unterscheidet zwei Extrempositionen hinsichtlich der Theorien zum Lehren und Lernen, den Behaviourismus bzw. Kognitivismus und den Konstruktivismus (Mietzel, 2007; Hasselhorn & Gold, 2009).

Neben diesen beiden Extrempositionen, die sich historisch entwickelt haben und bislang weitestgehend unabhängig voneinander betrachtet wurden, wird in neueren Ansätzen zum Lehren und Lernen ein Zusammenspiel zwischen beiden Ansätzen angestrebt. Ziel der daraus entstehenden gemäßigt konstruktivistischen Position ist es, dass „die Lernenden mittels Unterricht auch zu verantwortungsbewussten Denken und Handeln in der Gesellschaft befähigt werden“ (Reinmann & Mandl, 2006, S. 637). Die Lernenden sollen demnach in der Lage sein, Zusammenhänge zwischen einzelnen Wissensinhalten herzustellen und diese in realen Situationen anzuwenden. Dabei steht vor allem das selbstständige Problemlösen im Mittelpunkt (Reinmann & Mandl, 2006). Falls diese Aspekte des Lernens berücksichtigt werden, kann vom wissensbasierten Konstruktivismus gesprochen werden. Nach Resnick und Williams Hall (1998) wird hier „Lernen als eine persönliche Konstruktion von Bedeutungen interpretiert, die nur dann gelingt, wenn eine ausreichende Wissensbasis zur Verfügung steht. Zum Erwerb dieser Wissensbasis kann auf instruktionale Anleitung und Unterstützung nicht verzichtet werden“ (Reinmann & Mandl, 2006, S. 638).

Diese Position lässt sich mit sechs Prozessmerkmalen des Lernens näher charakterisieren. Die folgende Tabelle 2 gibt eine Übersicht hierüber.

Tabelle 2: Sechs Prozessmerkmale des Lernens nach der gemäßigt konstruktivistischen Position (nach Reinmann & Mandl, 2006)

Lernen als...

...sozialer Prozess:	<ul style="list-style-type: none"> – Beeinflussung durch soziale Komponenten auf unterschiedlichen Ebenen – einerseits soziokulturelle Einflüsse, andererseits Integration in ein interaktives Geschehen
...aktiver Prozess:	<ul style="list-style-type: none"> – aktive Beteiligung des Lernenden – Lernender wird durch Lehrenden motiviert – Lernender entwickelt (zumindest situativ) Interesse für die Lernaufgabe
...selbstgesteuerter Prozess:	<ul style="list-style-type: none"> – Lernender ist selbst für Steuerungs- und Kontrollprozesse verantwortlich – Variation im Ausmaß der eigenen Steuerung und Kontrolle
...konstruktiver Prozess:	<ul style="list-style-type: none"> – Aufbau auf vorhandenen Kenntnissen und Fähigkeiten – ohne Vorwissen ist eine dauerhafte Änderung von Wissen und Können nicht möglich
...emotionaler Prozess:	<ul style="list-style-type: none"> – starker Einfluss durch leistungsbezogene und soziale Emotionen – gerade im Hinblick auf Motivation ist die emotionale Komponente wesentlich
...situativer Prozess:	<ul style="list-style-type: none"> – situativer Kontext erforderlich, der einen Interpretationshintergrund für die Bewertung der Lerninhalte liefert und konkrete Lernerfahrungen ermöglicht oder begrenzt

Werden nun Prozessmerkmale des Lernens nach der gemäßigt konstruktivistischen Position betrachtet, kann festgestellt werden, dass diese in unterschiedlicher Weise auf die Lehrformen zutreffen. Die klassischen Lehrformate in den naturwissenschaftlichen Fächern sind Vorlesungen, Übungen bzw. Tutorien, Seminare und Laborpraktika. Vorlesungen werden nach wie vor traditionell gehalten, das heißt der Lehrende präsentiert die von ihm ausgewählten und vorstrukturierten Lerninhalte den Lernenden, oft in Form einer Frontalveranstaltung. Oftmals werden Inhalte noch mit Hilfe von Tafelbildern fixiert oder Folien als Präsentation oder auf dem Overheadprojektor werden unterstützend genutzt. Die Lernenden setzen sich in der Regel durch selbstständige Nacharbeit zu Hause oder in der Bibliothek mit den Inhalten auseinander. Häufig gehören zu den Vorlesungen unmittelbar Übungen oder Tutorien. Traditionell werden diese dazu genutzt, Aufgabenzettel, die zuvor von den

Lernenden bearbeitet worden sind, zu besprechen. Die Übungszettel werden in der Regel dazu verwendet, die Inhalte der Vorlesung nochmals aufzugreifen und die Lernenden an mögliche Aufgabenformate von Klausuren zu gewöhnen. Die Tutoren korrigieren und ergänzen die Lösungen der Aufgaben. Häufig findet in diesen Übungen selbst aber keine aktive Auseinandersetzung mit dem Lerninhalt statt, da die Lösungen zuvor erarbeitet worden sind. Neben diesen tradierten Übungen werden andere Konzeptionen dazu genutzt, die Lernenden zur inhaltlichen Auseinandersetzung anzuregen. In diesen Übungen oder Tutorien stehen den Lernenden viele verschiedene Aufgaben zu Verfügung, die sie selbstständig auswählen sowie bearbeiten. Der Tutor hat während der Übungszeit lediglich die Aufgabe unterstützend einzugreifen. Der zur Verfügung gestellte Aufgabenpool beinhaltet häufig kontextorientierte Aufgaben in unterschiedlichen Schwierigkeitsstufen (Busker, 2010a).

Die dritte klassische Lehrform an Universitäten ist das Seminar. Diese wird aber in der Regel erst in höheren Semestern genutzt. Die Gestaltung erfolgt häufig dadurch, dass die Lehrenden den Lernenden Themen geben, mit denen sie sich selbstständig auseinandersetzen und anschließend im Seminar den anderen Lernenden präsentieren. In der Chemie sind dieses in der Regel fachwissenschaftliche Vorträge. In anderen Fachrichtungen, etwa der Fachdidaktik oder der Pädagogik können neben der inhaltlichen Aufbereitung die Seminarvorträge auch methodische oder didaktische Elemente enthalten.

Als letzte universitäre Lehrform, insbesondere in den Naturwissenschaften, also auch der Chemie, werden die Laborpraktika vorgestellt. Auch hier zeigt sich wieder das für die Universität typische Bild. Die Lernenden setzen sich vorher selbstständig mit dem Inhalt des entsprechenden Labortages auseinander und müssen teilweise erst vor den Assistenten, häufig Doktoranden der jeweiligen Arbeitsgruppe, Kolloquien halten oder Testate ablegen, bevor sie den Labortag beginnen dürfen. Im Labor werden die Versuche nach vorgegebenen bzw. zuvor vorbereiteten Versuchsvorschriften durchgeführt. Anschließend erfolgt das Schreiben von Protokollen zum jeweiligen Versuchstag. Häufig müssen diese individuell abgegeben werden, werden aber in Lerngruppen erarbeitet, sodass ein Austausch zwischen den Lernenden stattfindet. Ein inhaltlicher Austausch mit den Lehrenden erfolgt meistens lediglich über die Rückmeldung der Assistenten zum Protokoll.

Dieser kurze Überblick über die universitären Lehrformate soll die Einordnung der einzelnen Prozessmerkmale erleichtern. Es kann sicher davon ausgegangen werden, dass der soziale Prozess sich in allen Veranstaltungsformen wieder findet, da in allen Formen universitärer Lehre ein interaktives Geschehen vorherrscht. In Vorlesungen ist dieses eher weniger, da der Lehrende vorne agiert und die Lernenden als Rezipienten am Geschehen beteiligt sind. Im Labor und in Übungen wird vermehrt darauf gesetzt, dass die Lernenden agieren, in Seminaren interagieren alle Lernenden untereinander, da einige von ihnen die Rolle des Lehrenden übernehmen und die anderen zum Lernen ermutigen. Dieser Aspekt greift auch schon ein weiteres charakteristisches Merkmal auf: Lernen als aktiver Prozess. Dieses wird in allen Veranstaltungsformen angestrebt, die aktive Beteiligung des Lernenden ist aber, wie oben bereits beschrieben, sehr unterschiedlich. Häufig ist es so, dass die Aktivität des Lernenden erst nach der universitären Lehre im Selbststudium erfolgt, insbesondere bei der gemeinsamen Bearbeitung von Übungsaufgaben oder Protokollen. Dass Interesse für eine Lernaufgabe entwickelt wird, kann aber in allen Veranstaltungsformen durch das Verhalten der Lehrenden beeinflusst werden. Lernen als selbstgesteuerter Prozess, das heißt, dass der Lernende selbst für Steuerungs- und Kontrollprozesse verantwortlich ist, findet sich eher in Seminaren und Praktika. In neueren Formen von Übungen ist der Lernende ebenfalls selbstverantwortlich, da er hier mehr auf sich gestellt ist als in Vorlesungen und tradierten Übungen. In allen Formen von Veranstaltungen aber fließt die emotionale Komponente des Lernprozesses ein. Motivation lässt sich durch bestimmte Veranstaltungsformen entwickeln, wie beispielsweise durch klare Zielgestaltung, sodass die Lernenden den Nutzen erkennen, aber auch verringern, zum Beispiel, wenn nicht ersichtlich ist, welche Ziele verfolgt werden. Auch der Aufbau auf vorhandenen Kenntnissen und Fähigkeiten, der in den konstruktivistischen Prozess des Lernens fällt, findet sich grundsätzlich in allen Veranstaltungsformen, der Grad der Ausprägung ist unterschiedlich. So werden die Übungsaufgaben, die in den Tutorien besprochen werden, stark auf den Kenntnissen aus der Vorlesung aufgebaut, allerdings findet die „eigene“ Aufbauleistung außerhalb der Lehre statt, wenn sich die Lernenden bei der Bearbeitung mit dem Inhalt auseinandersetzen. In Praktika findet diese Leistung meist erst beim Schreiben der Protokolle statt. Der situative Aspekt des Lernprozesses findet sich auch weniger in Vorlesungen als vielmehr in Seminaren und Tutorien, wo in spezifischen Kontexten konkrete Lernerfahrungen ermöglicht werden.

Zusammenfassend lässt sich also feststellen, dass alle Aspekte des Lernprozesses nach Reinmann und Mandl (2006) in der universitären Lehre berücksichtigt werden, diese aber unterschiedlich stark in den verschiedenen Veranstaltungsformen ausgeprägt sind bzw. einbezogen werden.

Die gemäßigt konstruktivistische Auffassung von Lehren und Lernen vereint somit Instruktion und Konstruktion, welche als Extrempositionen in der Praxis nicht umsetzbar sind. Einerseits ist es nicht sinnvoll „im Unterricht nur mit fertigen Wissenssystemen nach feststehenden Regeln vermitteln zu wollen“ (Reinmann & Mandl, 2006, S. 638), andererseits ist es auch nicht möglich, auf die Lernenden und deren Konstruktionsleistung zu vertrauen. Fremdgesteuerte Wissensvermittlung und selbstgesteuerter Wissensaufbau, also die instruktionale und die konstruktivistische Auffassung von Lehren und Lernen, lassen sich demnach verbinden (Hasselhorn & Gold, 2009). Nach Linn (1990) „muss es folglich [Ziel] sein, eine Balance zwischen expliziter Instruktion durch den Lehrenden und konstruktiver Aktivität des Lernenden zu finden.“ (Reinmann & Mandl, 2006, S. 639).

Demnach ist es „notwendig, Inhalte und Wege der Instruktion (als Lernangebote) mit der Beobachtung der tatsächlichen Konstruktion (als Lernprozesse) zu verknüpfen und über eine Reflexion eine aufbauende Kompetenzentwicklung anzubahnen und zu erfassen“ (Parchmann et al., 2006, S. 125, s. Abbildung 2).

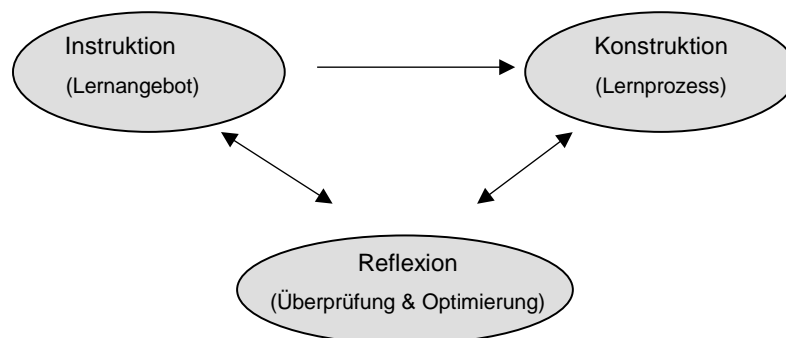


Abbildung 2: Verknüpfung von Instruktion, Konstruktion und Reflexion (Parchmann et al., 2006)

Neben den vorgestellten unterschiedlichen Auffassungen zum Lehren und Lernen, die die Einstellungen und Überzeugungen der Lehrenden und Lernenden sicherlich prägen, sollen im Folgenden, auch ausgehend von den sechs Prozessmerkmalen der gemäßigt konstruktivistischen Position jene Konstrukte vorgestellt werden, die im Rahmen dieser Arbeit näher untersucht worden sind.

2.4.2 Überzeugungen, Einstellungen und Erwartungen

Das übergeordnete Konzept dieser Arbeit sind die Lehr-/ Lern-Überzeugungen. Das Konstrukt der Überzeugung oder belief wird in der Literatur nicht eindeutig verwendet. Nachdem bereits im vorherigen Kapitel 2.4.1 die unterschiedlichen Lehr-/ Lern-Theorien vorgestellt wurden, die einen Einfluss auf Überzeugungen nehmen, soll nun geklärt werden, wie das Konstrukt in dieser Arbeit genutzt wird. Nach Baumert und Kunter (2006)

„haben beliefs im Unterschied zu Wissen weder den Kriterien der Widerspruchsfreiheit noch den Anforderungen der argumentativen Rechtfertigung und der diskursiven Validierung zu genügen. Es genügt der individuelle Richtigkeitsglaube.“

(Baumert & Kunter, 2006, S. 497)

Neben der Tatsache, dass Überzeugungen weder hinsichtlich richtig oder falsch bewertet werden können bzw. dürfen, setzt Markic (2008) Überzeugungen noch in den Zusammenhang zum konkreten Verhalten von Lehrenden. Demnach

„umfassen [Überzeugungen] alle mentalen Repräsentationen, die Lehrende bewusst oder unbewusst besitzen und in einem gewissen Maß das Verhalten dieser beeinflussen. Diese werden geprägt durch persönliche Erfahrungen, Wissen und gesellschaftlichem Hintergrund.“

(Markic 2008, S. 8ff.).

Neben dem Verhalten der Lehrenden ist selbstverständlich auch das Verhalten der Lernenden geprägt durch deren Überzeugungen, sodass die beiden oben angegebenen Definitionen für beide am Lernprozess beteiligten Personengruppen zutreffen. Es sollen also im Rahmen dieser Arbeit die Aussagen der Lehrenden und Lernenden keinesfalls bewertet werden, sondern versucht werden, diese möglichst objektiv zu beschreiben und Gemeinsamkeiten und Unterschiede herauszuarbeiten, um auf der Ebene der Überzeugungen mögliche Faktoren zu identifizieren, die den Übergang von der Schule an die Universität beeinflussen und ggf. erschweren.

Ein weiterer Faktor, der die Überzeugung von Personen beeinflusst, ist der der Erwartung. Erwartungen sind an bestimmte Personen und ihre Handlung bzw. an Situationen und Sachverhalten geknüpft. Nach Wild, Hofer und Pekrun (2006)

„sind [Erwartungen] situativ, variieren interindividuell und verfestigen sich über die Zeit, sodass sie den Charakter von Dispositionen erhalten; solch situative Erwartungen werden als generalisierte dispositionelle Überzeugungen (beliefs) interpretiert.“

(Wild et al., 2006, S. 224)

Dass Erwartungen einen wichtigen Einfluss auf das Verhalten unterschiedlicher Personen haben, konnte bereits in verschiedenen Studien gezeigt werden (z. B. Brinkworth et al., 2009). Auch, dass unterschiedliche Erwartungshaltungen und die tatsächlichen Erfahrungen die Handlungen der Personen beeinflussen, wurde bereits von Pithers und Holland (2006) oder Longden (2006) nachgewiesen. In diesem Zusammenhang werden Erwartungen oft hinsichtlich des Arbeitsaufwandes im ersten Semester und Unterschieden zwischen Schule und Universität erhoben (beispielsweise Cook & Leckey, 1999; Crisp et al., 2009)

In dieser Arbeit werden die Erwartungen hinsichtlich unterschiedlicher Aspekte erfasst. Einerseits werden auch die Erwartungen der Lernenden bezüglich ihres zukünftigen Studiums erfragt, andererseits aber auch die Erwartungen, die die Lehrenden an ihre Lernenden haben. Neben diesen sehr persönlichen Aussagen, die vornehmlich in qualitativen Erhebungen erfasst werden können, können weitere personenbezogene Merkmale auch quantitativ über Fragebögen erfasst werden.

2.4.3 Selbstwirksamkeitserwartungen und Selbstkonzept

Als bereits etablierte Skalen hinsichtlich Einschätzungen zur Persönlichkeit, können die Selbstwirksamkeitserwartungen und das Selbstkonzept genannt werden. Unter dem Begriff Selbstwirksamkeit fassen Hoy und Schönplflug

„die Überzeugung von der eigenen Fähigkeit und persönlichen Effektivität in einem bestimmten Bereich. [...] Das subjektive Erleben einer Person, eine bestimmte Aufgabe effektiv meistern zu können.“

(Hoy & Schönplflug, 2008, S. 477)

Auch hinsichtlich dieses personenbezogenen Faktors wird der Begriff der Überzeugung genutzt. Schwarzer und Jerusalem fassen unter dem Begriff Selbstwirksamkeitserwartung

„die subjektive Gewissheit, neue oder schwierige Anforderungssituationen auf Grund eigener Kompetenz bewältigen zu können. Dabei handelt es sich nicht um Aufgaben, die durch einfache Routine lösbar sind, sondern um solche, deren Schwierigkeitsgrad Handlungsprozesse der Anstrengung und Ausdauer für die Bewältigung erforderlich macht.“

(Schwarzer & Jerusalem, 2002, S. 35)

Neben diesen Selbstwirksamkeitserwartungen kann auch noch das Selbstkonzept als personenbezogenes Merkmal hinzugezogen werden. Wild et al. (2006) definieren es folgendermaßen:

Das Selbstkonzept „kann als eine Gedächtnisstruktur definiert werden, die alle auf die eigene Person bezogenen Informationen enthält. Es schließt unter anderem das Wissen über die eigenen Kompetenzen, Vorlieben und Überzeugungen ein.“

(Wild et al., 2006, S. 225)

Hoy und Schönflug definieren dieses Konstrukt in Anlehnung an Pajares und Schunk (2001) als

„das Wissen und die Überzeugungen eines Individuums über sich selbst – seine Ideen, Gefühle, Einstellungen und Erwartungen (Pajares, Schunk, 2001).“

(Hoy, Schönflug, 2008, S.107)

Das Selbstkonzept wird in dieser Arbeit somit als eine Einschätzung der Persönlichkeit hinsichtlich globaler Aspekte zum Fach Chemie erfasst, die Selbstwirksamkeitserwartungen als persönliche Einschätzung der Bewältigung ausgewählter Anforderungen des zukünftigen Chemiestudiums. Diese beiden Konstrukte sind ebenfalls in einigen Untersuchungen, in der Regel durch Psychologen, näher betrachtet worden. Das Selbstkonzept wird häufig als stabiles Personenmerkmal miterhoben, etwa bei der PaLea-Studie (Kauper et al., 2012), dem KiL-Projekt (Kleickmann, 2013) oder der SMILE-Studie (Schiefele et al., 2007). Die Ergebnisse zeigen, dass dieses psychologische Konstrukt einen Einfluss auf den Studienerfolg hat

und auch auf andere Faktoren wie beispielsweise die Motivation oder Interesse und folglich auch auf Leistung und Erfolg (Fellenberg & Hannover, 2006; Jerusalem, 1993).

Schwarzer und Jerusalem (2002) beispielsweise haben den von Bandura (1977) geprägten Begriff im deutschsprachigen Raum aus verschiedenen Perspektiven untersucht. Neben allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartungen können auch bereichsspezifische Selbstwirksamkeitserwartungen erfasst werden. Schulbezogene als bereichsspezifische Selbstwirksamkeitserwartungen konnten dabei durch eine Skala von Jerusalem und Satow (1999) für die Schüler und durch eine Skala von Schwarzer und Schmitz (1999) für die Lehrer erfasst werden. Darüber hinaus haben Dalgety und Coll (2006) bereits chemie-spezifische Aussagen hinsichtlich Selbstwirksamkeitserwartungen über das erste Studienjahr in Neuseeland erfasst. Da eine direkte Übertragbarkeit zwischen den Systemen nicht möglich ist, wurden die Aussagen aus dem *Chemistry Attitudes and Experiences Questionnaire* (CAEQ) neben den Skalen von Schwarzer und Jerusalem und den bei Busker (2010a) eingesetzten Skalen als Anregung für die hier untersuchten Skalen zu den Selbstwirksamkeitserwartungen genommen.

2.4.4 Motivation, Interesse und Selbstbestimmungstheorie

Unter Motivation fassen Wild et al. (2006)

die „aktivierende Ausrichtung des momentanen Lebensvollzugs auf einen positiv bewerteten Zielzustand (Rheinberg, 2004a, S. 15).“

(Wild et al., 2006, S. 212)

Als unterschiedliche Arten der Motivation fassen die Autoren u.a. die Leistungsmotivation („Selbstbewertung eigener Tüchtigkeit in Auseinandersetzung mit einem akzeptierten Gütemaßstab: Anspruchsniveau“ (Wild et al., 2006, S. 213)), Lernzielorientierung („Wunsch nach Steigerung eigener Fähigkeiten, nach Erweiterung des eigenen Wissens“ (Wild et al., 2006, S. 213)), das Interesse, die Selbstbestimmung sowie persönliche Ziele („allgemeine und konkrete Ziele, die Menschen in ihrem Leben verfolgen“ (Wild et al., 2006, S. 213)). In verschiedenen Studien u.a. Schiefele et al. (2003) oder Urhahne und Hopf (2004) konnte gezeigt werden, dass die Motivation einen Einfluss auf Leistung von Studierenden bzw. Überzeugungen von Schülerinnen und Schüler hat. Alle oben genannten Arten der

Motivation können auch einen Einfluss auf Überzeugungen und Studienleistung und somit dem gelungenen Übergang von der Schule an die Universität haben.

Das Interesse und die Selbstbestimmung sind dabei zwei Konstrukte, die auch in dieser Arbeit näher untersucht werden sollen. Welchen Einfluss Interesse auf Leistung und Erfolg haben kann, zeigte für die Schule beispielsweise die IPN-Interessenstudie (Gräber, 1992), für die Universität beispielsweise Busker (2010a, 2010b). Pintrich, Smith, Garcia und McKeachie (1993) konnten mit Hilfe ihres Fragebogens (MSLQ) zeigen, dass ein höheres Interesse auch zu einer besseren Aufmerksamkeit, einer höheren Behaltensleistung und letztlich zu einer tieferen kognitiven Verarbeitung der Inhalte führt. Auch in aktuelleren Studien, zum Beispiel Bybee und McCrae (2011), konnte ein positiver Zusammenhang zwischen Interesse und Leistung in der Schule ausgemacht werden. Aus diesem Grund ist das Interesse ein weiteres Konstrukt, was im Rahmen dieser Arbeit erfasst wird und von dem ein Einfluss auf den Übergang von der Schule an die Universität vermutet wird.

Wild und Kollegen (2006) definieren das Interesse folgendermaßen:

„Die Beziehung einer Person zu einem Gegenstand, die als emotional positiv und selbstinitiiert erlebt wird. Das Interesse hat vorübergehend oder dauerhaft eine hohe subjektive Bedeutung.“

(Wild et al., 2006, S. 213)

Neben den positiven Emotionen und der hohen subjektiven Bedeutung schreiben Hoy und Schönpluf (2008) zudem eine zeitlich dauerhafte Komponente hinzu.

„Persönlich-individuelle Interessen sind überdauernde Aspekte einer Persönlichkeit [...] situationsspezifisches Interesse ist kurzlebig, dieses zieht die Aufmerksamkeit auf sich, aber nicht dauerhaft.“

(Hoy & Schönpluf, 2008, S. 466f.)

Das heißt, das Interesse ist hier definiert als Persönlichkeitsmerkmal, welches zeitlich überdauert, mit positiven Emotionen verknüpft ist und eine hohe subjektive Bedeutung für die Studienanfängerinnen und Studienanfänger hat. Neben dem Interesse ist auch die von Deci und Ryan (1993) geprägte Selbstbestimmungstheorie der Motivation als Persönlichkeitsmerkmal ein Faktor, der das Studierverhalten und folglich auch den Übergang von der Schule an die Universität beeinflussen kann. Unter Selbstbestimmung verstehen Deci und Ryan die Befriedigung der grundlegenden

Bedürfnisse nach dem Erleben von Autonomie, Kompetenz und sozialer Eingebundenheit. Einen Zusammenhang zwischen Lernmotivation und Selbstwirksamkeit zeigen Krapp und Ryan (2002) auf, der allerdings kritisch zu verstehen ist. Den Autoren ist es wichtig, dass dem Konzept der Selbstwirksamkeitserwartungen nicht zu viel Erklärungskraft hinsichtlich der Lernmotivation zugesprochen wird und andere Konzepte wie die Selbstbestimmungstheorie oder das Interesse vernachlässigt werden. Eccles und Wigfield (2002) haben in ihrer Arbeit ebenfalls unterschiedliche Konstrukte wie beispielsweise Motivation, Selbstwirksamkeitserwartungen und Interesse sowie deren Zusammenhänge aufgezeigt. Aus diesem Grund sind in der vorliegenden Arbeit auch mehrere Konstrukte der unterschiedlichen Persönlichkeitsmerkmale der Motivation, des Selbstkonzepts oder der Selbstwirksamkeit untersucht sowie nach Zusammenhängen gesucht worden.

2.4.5 Lernstrategien, Lernertypen und Metakognition

Der letzte Aspekt, der in dieser Arbeit näher betrachtet werden soll und als Faktor für einen gelungenen Übergang von der Schule an die Universität vermutet wird, ist die Nutzung von Lernstrategien und Metakognition sowie eine Typisierung von Lernern, die adressatenbezogene Lehrveranstaltungen unverzichtbar macht. Unter Lernstrategien wird im Rahmen der vorliegenden Arbeit Folgendes nach Wild et al. (2006) gefasst:

„Lernstrategien werden zum einen als mental repräsentierte Schemata oder Handlungspläne zur Steuerung des eigenen Lernverhaltens gefasst, die sich aus einzelnen Handlungssequenzen zusammensetzen und situationsspezifisch abrufbar sind. Zum anderen sind Lernstrategien Sequenzen von Handlungen, mit denen ein bestimmtes Lernziel erreicht werden soll (Friedrich & Mandl, 1992).“

(Wild et al., 2006, S. 245)

Daneben werden diese nach Hoy und Schönflug als

„Vorstellungen davon, wie ein Lernziel am besten zu erreichen ist, eine Art Generalplan, wie man das Ziel angeht [gefasst].“

(Hoy & Schönflug, 2008, S. 379)

Die Nutzung geeigneter Lernstrategien, die sich teilweise mit Konstrukten der Metakognition überlagern, ist somit ein weiteres Element, was einen gelungenen Übergang schaffen kann. Dass Lernstrategien von Schülerinnen und Schüler auch im Zusammenhang zu anderen Konstrukten stehen, zeigte für Motivation und epistemologischen Überzeugungen bereits die Studie von Urhahne und Hopf (2007). Auch hier kann eine Übertragbarkeit auf die Universität vermutet werden.

Neben diesen auf Seite der Lernenden vorhandenen Merkmalen, muss im Lehr-/Lern-Prozess auch die Seite der Lehrenden berücksichtigt werden. Es gibt keine einheitliche Definition von Lehrstrategie, insbesondere an der Hochschule, da wie bereits im Kapitel 2.1.2 keine einheitliche Ausbildung der Dozenten erfolgt. Im Kapitel 2.3.4 wurden bereits einige Ansätze zur Lehre an der Universität vorgestellt, sodass je nach Dozentem, die Lehrstrategien eher lehrerzentriert / inhaltsorientiert oder lernerzentriert / lernorientiert sind.

Vermunt und Verloop (1999) zeigen aus psychologischer Perspektive, also ohne jeglichen Fachbezug, Lücken zwischen Lehren und Lernen auf. In ihrem Artikel setzen sich die Autoren mit dem Zusammenspiel von Lernstrategien, Lehrstrategien und Regulationsstrategien im Lernprozess auf beiden Seiten auseinander und machen Vorschläge zur Verbesserung der Interaktion. Es kann also vermutet werden, dass sich diese Inkongruenz auch in der universitären Lehre wiederfinden lässt.

Neben dieser Lücke zwischen Lehr- und Lernstrategien, also zwischen Dozenten und Studierenden, haben verschiedene Studien auch Unterschiede zwischen den Lernenden ausgemacht. Die Arbeiten von Holmegaard, Madsen und Ulriksen (2013) für dänische Studierenden oder die von Lovatt und Finlayson (2013) für irische Studierende (science degrees) zeigen unterschiedliche Lernertypen auf, die auch unterschiedlich in der Lehre angesprochen werden müssten. Lovatt und Finlayson beziehen sich dabei vor allem auf die unterschiedliche Lernansätze (*surface*, *deep*, *strategic*, in Anlehnung an das ETL project) und zeigen, dass die irischen Studienanfängerinnen und –anfänger in einem Chemie-Modul weniger den *surface approach* nutzen als die anderen beiden Lernansätze. Holmegaard und Kollegen (2013) begleiteten Oberstufenschülerinnen und Oberstufenschüler bei ihrem Übergang in mathematisch-naturwissenschaftliche Studienfächer und konnten zwei unterschiedliche Typen identifizieren, die die eine große Lücke und die die eine kleine Lücke zwischen Schule und Universität erfahren. Daraufhin identifizieren die Autoren fünf unterschiedliche Lernertypen hinsichtlich

Bewältigungsstrategien, um die erfahrene Lücke zu überwinden. Diese Thematik ist nicht nur in den naturwissenschaftlichen Fächern interessant. Heikkilä, Niemivirta, Nieminen und Lonka (2011) identifizierten drei Lerner-Typen hinsichtlich Lernverhalten, Lernregulation sowie kognitiven und attributionalen Strategien auf Basis von unterschiedlichen Personenmerkmalen. Diese Arbeit zeigt, dass auch im quantitativen Maßstab Unterschiede zwischen Studierenden sichtbar gemacht werden können.

Die unterschiedliche Nutzung von Lernstrategien und damit verknüpft selbstregulativen Fähigkeiten der Lernenden sowohl im schulischen als auch im universitären Bereich konnten bereits beschrieben werden. Pintrich et al. (1993) hat mit seinem Instrument (MSLQ) bereits eine erste Grundlage zur Erfassung von Lernstrategien und deren Zusammenhang zur Motivation gelegt. Gleiches schafften Schiefele und Wild (1994) im deutschsprachigen Raum und entwickeln den Fragebogen: Lernstrategien im Studium (LIST). Dieser Fragebogen wird für u.a. auch für SMILE-Projekt genutzt, woraus verschiedene Publikationen hinsichtlich des Einflusses von Lernstrategien auf den Studienerfolg entstanden sind (zum Beispiel Schiefele et al, 2003; Boerner, Seeber, Keller & Beinborn, 2005). Darüber hinaus hat sich dieses Instrument etabliert, sodass es auch in aktuellen Studien wie das „Nationale Bildungspanel – NEPS“ zur Untersuchung von Lernstrategien genutzt wird (Händel, Tupac-Yupanqui & Lockl, 2012). Wild (2005) zeigt in seinem Artikel die Bedeutung von Lernstrategien im Hochschulsektor auf und formuliert klare Vorschläge für die Hochschullehre hinsichtlich der Förderung von Lernstrategien.

Ein wesentlicher Bestandteil der Lernstrategien sind die metakognitiven Strategien und somit auch die Metakognitionsforschung. Kaiser und Kaiser (1999) definieren dabei Metakognition als „Denken über Denken“ (Kaiser & Kaiser, 1999, S. 25). Die Forschungstradition hat sich dabei in den 70er Jahren entwickelt. Empirische Studien haben bereits gezeigt, „dass Metakognition eine fundamentale Rolle im Lernprozess spielt, vor allem beim Lernen in den Naturwissenschaften“ (Harms, 2007, S. 137). Demnach ist eine fachspezifische Betrachtung metakognitiver Kompetenzen im Lernprozess ein weiterer Aspekt, den es auch im Übergang von der Schule an die Universität zu berücksichtigen gilt. Viele der Studien im Bereich der umfangreichen Forschung zu Lernstrategien und Metakognition sind allerdings im schulischen Bereich anzusiedeln und auch nicht unbedingt in den naturwissenschaftlichen Fächern

zu finden. Es gibt aber auch viele Studien mit (jungen) Erwachsenen, wie obige Studien mit Studierenden sowie bei Artelt und Moschner (2005) zeigen. Zudem zeigen Kaiser und Kaiser (1999) weitere Studien, die aufzeigen, welche Bedeutung Metakognition bei der Weiterbildung hat. Eine Übertragbarkeit auf das Studium kann somit angenommen werden, muss aber nicht zwingend vorhanden sein.

2.4.6 Vorwissen, Kurswahl und Noten in Chemie und Mathematik

Dass das Vorwissen und die Kurswahl und die Noten in den Fächern Chemie und Mathematik einen Einfluss auf den Erfolg im Chemiestudium haben, haben bereits Köller, Daniels, Schnabel und Baumert (2000), Köller et al. (2004), Trapmann et al. (2007) Busker (2010a) und Freyer et al. (2013) bestätigt. Gerade auch die mathematischen Fähigkeiten sind in den weiteren Naturwissenschaften von großer Bedeutung. Aus diesem Grund werden, um die Studieneingangsbedingungen der Studierenden im Bereich Chemie zu erfassen, auch diese Variablen miterfasst. Als Variablen des Vorwissens werden einerseits die in der Oberstufe gewählten Kurse in Chemie und Mathematik sowie die letzten fachspezifischen Noten erhoben. Darüber hinaus wird als weitere Variable des allgemeinen Vorwissens die Abiturnote erfasst. Aufgrund der großen Unterschiedlichkeit zwischen den einzelnen Bundesländern und Schulen in Deutschland (vgl. Kapitel 2.1.1) wurde das Vorwissen der Studienanfängerinnen und Studienanfänger zudem durch je einen einheitlichen Vorwissenstest in Chemie und Mathematik erfasst, um so vergleichbare Werte über das aktuelle Vorwissen der Anfängerinnen und Anfänger in einem Chemiestudiengang zu erhalten. Die meisten Studien, die sich mit Studienabbruch bzw. Studienerfolg beschäftigen, fokussieren bei ihren Betrachtungen auf den kognitiven Variablen, wie das Vorwissen (zum Beispiel Hailikari & Nevgi, 2010; Freyer et al., 2012; vgl. Kapitel 2.3.2), sodass auch in dieser Arbeit darauf nicht verzichtet werden kann.

2.4.7 Zusammenfassung der zu erhebenden Konstrukte

Die vorherigen Kapitel 2.4.2 bis 2.4.6 haben gezeigt, in welcher vielfältigen Form verschiedene Konstrukte in unterschiedlicher Zusammensetzung erhoben wurden, um Zusammenhänge und Wechselwirkungen untereinander zu erschließen. Zu allen, die hier zu untersuchenden Konstrukte, die in ihrer Gesamtheit einen Großteil der Überzeugungen zum Lehren und Lernen der einzelnen Personen darstellen, liegen bereits Erkenntnisse vor.

In dieser Zusammensetzung der Konstrukte hat bislang noch keine Erhebung stattgefunden. Auch die Domänenspezifität ist häufig ausgeklammert worden und soll im Rahmen dieser Untersuchung in den Fokus gerückt werden. Die folgende Tabelle 3 gibt einen Überblick darüber, welche der hier untersuchten Konstrukte bereits in anderen Erhebungen erfasst worden sind.

Tabelle 3: Übersicht über die zu untersuchenden Konstrukte und dazu bereits durchgeführten Studien (Auswahl)

Konstrukt	Studie
Selbstkonzept	Kauper et al., 2012 (PaLea-Studie); Schiefele et al., 2003 (SMILE-Projekt); Schiefele et al., 2007 (SMILE-Projekt); Kleickmann, 2013 (KiL-Projekt); Fellenberg & Hannover, 2006
Selbstwirksamkeitserwartungen	Schwarzer & Schmitz, 1999; Schwarzer & Sator, 1999; Schwarzer & Jerusalem, 2002; Dalgety & Coll, 2006; Busker, 2010a
Interesse	Gräber et al., 1992; Pintrich et al., 1993; Busker, 2010a
Motivation	Schiefele & Wild, 1994 (LIST); Schiefele et al., 2003 (LIST); Urhahne & Hopf, 2004
Selbstbestimmungstheorie	Deci & Ryan, 1993
Vorwissen, Kurswahl und Noten	Köller et al., 2000; Köller et al., 2004; Trapmann et al., 2007; Busker, 2010a; Hailikari & Nevgi, 2010; Freyer et al., 2012
Erwartungen	Brinkworth et al., 2009; Pithers & Holland, 2006; Longden, 2006; Cook & Leckey, 1999; Crisp et al., 2009
Metakognition	Kaiser & Kaiser, 1999; Artelt & Moschner, 2005
Nutzung von Lernstrategien	Entwistle, 1997 (ASSIST); Lovatt & Finlayson, 2013 (ETL-project); Schiefele et al., 2003 (SMILE-Projekt); Schiefele et al., 2007 (SMILE-Projekt); Schiefele & Wild, 1994 (LIST); Schiefele et al., 2003 (LIST); Urhahne & Hopf, 2004; Wild, 2005

2.5 Konzeption eines theoretischen Rahmens

Zur Beschreibung des Zusammenspiels der verschiedenen Faktoren, die in den Kapiteln 2.4.1 bis 2.4.3 dargestellt wurden, ist es notwendig, einen gemeinsamen Rahmen zugrunde zu legen. Auf Basis dieses Rahmens soll auch der Vergleich der Erwartungen und Einstellungen zwischen Studierenden und Lehrenden erfolgen. Anknüpfend an den Stand der Forschung (Kapitel 2.3), soll dieser die folgenden drei Bereiche beinhalten und verknüpfen:

Als erster Bereich werden die persönlichen Voraussetzungen der Studierenden (wie beispielsweise kognitive Fähigkeiten, Interesse oder Selbstwirksamkeitserwartungen, aber auch das persönliche Umfeld und die damit verbundenen Probleme zu Beginn eines Studiums) betrachtet. Als zweiter Bereich, der für den Übergang von der Schule an die Universität relevant ist, ist die inhaltliche Komponente zu nennen. Dazu zählen einerseits die Anforderungen an die Studierenden, die seitens der Dozierenden gestellt werden und die damit möglicherweise verbundenen Schwierigkeiten, andererseits aber auch das Wissen über Anforderungen an ihr Studium seitens der Studienanfänger. Der dritte Bereich, der in diesem Rahmen betrachtet werden soll, ist der der Lernstrategien. Dazu zählen effektive Prüfungsvorbereitungen, Zeitmanagement oder Strategien zur Informationsbeschaffung.

Im Bereich der Metakognitionsforschung greift das Modell von Flavell (1984) diese drei Bereiche auf und eignet sich somit als strukturgebender Rahmen. Flavell definiert Metakognition als „als Wissen und Denken über kognitive Sachverhalte“ (Flavell, 1984, S. 23). Er macht hinsichtlich des Bereichs der Metakognition folgenden „Ordnungsvorschlag“ (Flavell, 1984, S. 23):

Metakognitives Wissen (metacognitive knowledge):

Hierunter versteht Flavell die „Teile unseres erworbenen Wissens über die Realität mit kognitiven Sachverhalten zu tun haben oder besser mit psychologischen Sachverhalten. [...] Metakognitives Wissen kann als jener Teil gespeicherten Wissens aufgefaßt werden, der den Realitätsbereich „Denken“ betrifft.“

(Flavell, 1984, S. 24)

Er unterscheidet dabei in die folgenden drei Kategorien, die auch den Rahmen dieser Arbeit bilden.

Personenvariablen: Wissen, das sich auf „Merkmale von Personen als denkende (affektive, motivierte, wahrnehmende usw.) Organismen bezieht.“

(Flavell, 1984, S. 24)

Dabei unterscheidet er weiter in intraindividuelle Variablen wie das eigene Interesse, Neigungen und Fähigkeiten, interindividuelle Variablen, die Vergleiche zu anderen Personen einschließen, sowie universelle Variablen, die allgemeine Aspekte menschlichen Denkens oder menschlicher Psychologie beinhalten.

Aufgabenvariablen: Wissen, wie „wir etwas darüber [lernen], in welcher Weise die Art der Aufgaben, mit denen wir zu tun haben, die Auseinandersetzung mit ihnen beeinflusst.“

(Flavell, 1984, S. 25).

Strategievariablen: „umfangreiches Wissen über kognitive Strategien oder Prozeduren, um einen gegebenen Zustand zu verändern und um Ziele anzustreben:

- a. Kognitive Strategie: Erreichung eines kognitiven Zieles oder Zwischenzieles
- b. Metakognitive Strategie: Gewißheit darüber erlangen, daß man das Ziel wirklich erreicht hat.“

(Flavell, 1984, S. 25)

Metakognitive Empfindung (metacognitive experience):

Flavell versteht hierunter „bewußte Empfindungen sowohl kognitiver als auch affektiver Art; das, was metakognitive Empfindungen von anderen Empfindungen unterscheidet, ist, daß sie mit irgendwelchen kognitiven Bemühungen zu tun haben.“

(Flavell, 1984, S. 26)

Für die hier dargestellte Studie wurde für die Charakterisierung von Studierendenmerkmalen die folgende adaptierte Struktur genutzt:

Personenvariablen: Selbsteinschätzung der Studierenden zum Interesse, zu Selbstwirksamkeitserwartungen sowie zum fachspezifischen Selbstkonzept, Vorwissen als kognitive Variable

Aufgaben- und Inhaltsvariablen: Wissen der Studierenden über die inhaltlichen Anforderungen im Fach sowie Schwierigkeiten bei der Bearbeitung von Aufgaben

Strategievariablen: Wissen der Studierenden über kognitive und metakognitive (Lern) Strategien und deren Nutzung sowie adaptive und situative Regulation in (Lern-) Situationen.

(Klostermann, Höffler, Bernholt, Busker & Parchmann, (2014))

Analog wird diese Strukturierung für die Befragung und Analyse der Aussagen der Dozenten genutzt. Hier wird der Rahmen in folgender Weise adaptiert:

Personenvariablen: Einschätzungen der Dozenten hinsichtlich (sowohl vorhandener als auch erwünschter) Persönlichkeitsmerkmale der Studierenden

Aufgaben- und Inhaltsvariablen: Anforderungen, die die Dozenten an die Studierenden stellen sowie die Einschätzung von Schwierigkeiten auf Seiten der Studierenden

Strategievariablen: Nutzung von Lehrstrategien und Unterstützungsangebote für Studierende sowie Einschätzung der (vorhandenen sowie erwünschten) studentischen Lernstrategien.

Die folgende Abbildung 3 zeigt die Dreiteilung des strukturgebenden Rahmens nach Flavell:

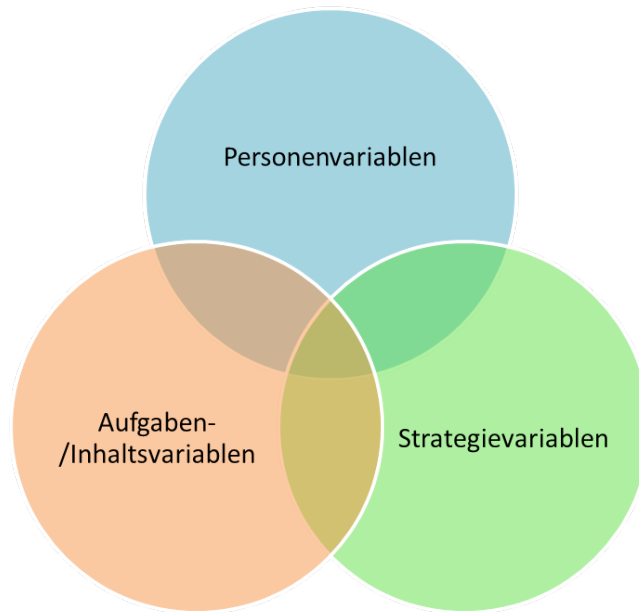


Abbildung 3: Strukturgebender Rahmen nach Flavell (1984)

Neben der Dreiteilung nach Flavell (1984) zeigt die folgende Tabelle 4 auf, welche der in Kapitel 2.4 aufgezählten Konstrukte in welche Kategorie eingeordnet sind.

Tabelle 4: Übersicht über die Kategorien und die darin enthaltenen angenommenen Konstrukte

Kategorie	Konstrukt
Personenvariablen	Selbstkonzept
	Selbstwirksamkeitserwartungen
	Interesse
	Motivation
	Selbstbestimmung
	Vorwissen
Aufgaben-und Inhaltsvariablen	Erwartungen an ein Chemiestudium
	Anforderungen an ein Chemiestudium
	Schwierigkeiten bei Inhalten der Chemie
Strategievariablen	Nutzung von Lernstrategien
	Beschreibung des eigenen Lernverhaltens

3 Zielsetzung der Arbeit

Ausgehend von den theoretischen Überlegungen, Ergebnissen aus fachdidaktischer sowie pädagogisch-psychologischer Forschung und anknüpfend an den strukturenbenden Rahmen dieser Arbeit, sollen im folgenden Kapitel die Zielsetzung der Arbeit mit den übergeordneten Forschungsfragen, der methodische Aufbau sowie die Hypothesen näher betrachtet werden.

3.1 Zielsetzung und übergeordnete Forschungsfrage

Das übergeordnete Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die dargestellte Forschungslücke (vgl. Kapitel 2.4.7) hinsichtlich einer fachspezifischen, aber multifaktoriellen Untersuchung zur Übergangsproblematik zu schließen. Dazu ist es notwendig, zunächst die Ausgangssituation adäquat zu beschreiben, das heißt zu Studienbeginn eine Aufnahme des status quo zu betreiben. Hierzu werden das Interesse der Studienanfängerinnen und Studienanfänger an unterschiedlichen Bereichen der Chemie, ihre Selbstwirksamkeitserwartungen hinsichtlich typischer Tätigkeiten im Chemiestudium, ihre Einschätzungen zu Anforderungen im Chemiestudium sowie die Nutzung von Lernstrategien erfasst. In ergänzenden qualitativen Erhebungen soll dann auf die Situation zu Beginn eines Chemiestudiums sowie den weiteren Verlauf im ersten Semester fokussiert werden. Dabei stehen persönlich relevante Aspekte, die die Studierenden beschäftigen, aber auch ihr Umgang mit Inhalten und Aufgaben sowie Lernstrategien und Methoden im Vordergrund. Auch die Wechselwirkung unterschiedlicher Aspekte miteinander und deren Beeinflussung des Studierverhaltens und den daraus resultierenden (Miss-)Erfolg im Studium sollen näher beleuchtet werden. Neben der Seite der Lernenden im Studienfach Chemie sind aber auch die Lehrenden am Lernprozess und folglich auch am Studienverlauf und (Miss-)Erfolg beteiligt. Aus diesem Grund darf bei der Betrachtung des Übergangs von der Schule an die Universität und somit der Studieneingangsphase auch diese Seite nicht vernachlässigt werden. Die Einstellungen und Sichtweisen der Dozentinnen und Dozenten, ihre Anforderungen und ihre Unterstützungsangebote an die Studienanfängerinnen und -anfänger sind somit auch zu berücksichtigen, um die komplexe Struktur der Studieneingangsphase

gänzlich charakterisieren zu können. Folglich sollen als übergeordnetes Ziel die Lehr-/ Lern-Überzeugungen von Studierenden und Lehrenden im Fach Chemie näher beschrieben und gegenübergestellt werden.

Der Schwerpunkt liegt neben der Entwicklung eines geeigneten Erhebungsinstruments auf dieser Gegenüberstellung der beiden Perspektiven. Als übergeordnete Forschungsfragen dieser Arbeit lassen sich somit die folgenden festhalten:

- *Mit welchen Studieneingangsvoraussetzungen beginnen Studierende an einer exemplarischen deutschen Universität ihr Chemiestudium?*
- *Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede gibt es zwischen den Erwartungen und Einstellungen der Studierenden zu Beginn ihres Chemiestudiums und den Erwartungen und Anforderungen der Chemiedozenten an dieser Universität?*
- *Welche Indikatoren für eine erfolgreiche oder weniger erfolgreiche Studieneingangsphase lassen sich finden, um auf den Erfolg im ersten Semester zu schließen?*

3.2 Repräsentativität des Standortes dieser Studie²

Im Zuge der Umstrukturierung der Hochschulen im Rahmen der Bologna-Reform im Jahr 1999 (BMBF, 1999), von den Diplom-, Magister- und Lehramtsstudiengängen hin zu einer einheitlichen Bachelor-/ Master-Struktur, befindet sich der ausgewählte Standort in einer (zweiten) Entwicklungsphase. Nach der Umsetzung der Vorgaben durch Bologna und dem Start der Bachelor-/ Master-Studiengänge ab dem Jahr 2005 im Generellen, für das Fach Chemie zum Wintersemester 2007 / 2008 und den ersten Abschlüssen (Bachelor: Sommersemester 2010, Master: Sommersemester 2012) stehen nun die internen Reakkreditierungen an, die unter Umständen weitere Veränderungen im Studienverlaufsplan nach sich ziehen.

Es handelt sich um einen mittelgroßen Universitätsstandort: zum Wintersemester 2011 / 2012 waren etwa 24.000 Studierende eingeschrieben, davon ca. 53% Studentinnen. Die Zahl der Studienanfängerinnen und Studienanfänger lag zu diesem Zeitpunkt bei etwa 6.300. Zur Universität gehören acht Fakultäten, eine davon ist die mathematisch-naturwissenschaftliche Fakultät, zu der auch die Sektion Chemie zählt.

² Die Informationen sind der Homepage des Standortes entnommen und aus Gründen zur Wahrung der Anonymität hier nicht angegeben, dieser kann bei der Autorin nachgefragt werden.

Die Sektion gliedert sich dabei in das Institut für Anorganische Chemie, das Institut für Organische Chemie und das Institut für Physikalische Chemie. Außerdem sind noch weitere Institute zur Unterstützung der Ausbildung der unterschiedlichen Chemiestudiengänge assoziiert, die an diesem Standort angeboten werden. Dazu zählen das Biochemische Institut zur Ausbildung der Biochemiker, das Institut für Betriebswirtschaftslehre zur Ausbildung der Wirtschaftschemiker und die Arbeitsgruppen zur Didaktik der Chemie für die Unterstützung der Ausbildung der 2-Fächer-BA Studierenden.

Die folgende Tabelle 5 zeigt die Aufteilung der Studierenden auf die vier genannten Studiengänge zum Wintersemester 2011 / 2012 und Wintersemester 2012 / 2013.

Tabelle 5: Verteilung der Studierenden (Gesamtzahl und 1. Fachsemester) auf die Chemie-Studiengänge nach Studierendenstatistik des Standortes

Studiengang	Wintersemester 11/12		Wintersemester 12/13	
	Gesamtzahl	1. Fachsemester	Gesamtzahl	1. Fachsemester
BA Chemie	273	86	245	65
BA Wirtschaftschemie	67	21	75	20
BA Biochemie	58	18	59	20
2-Fächer BA mit Fach Chemie (Lehramtsbezug)	148	47	143	42
Insgesamt	546	172	522	147

Die Studienverlaufspläne der vier Studiengänge (siehe Anhang A) zeigen, dass der Aufbau des Studiums ähnlich zu denen anderer Standorte ist. Begonnen wird, wie an den meisten Standorten üblich, mit der „Allgemeinen Chemie“ durchgeführt als Vorlesung mit Übung und einem einführenden Praktikum. Des Weiteren müssen Veranstaltungen in den Fächern Mathematik (Vorlesung mit Übung) und Physik (Vorlesung mit Praktikum) besucht werden. Im zweiten Semester folgt ein Modul zur Anorganischen Chemie (Vorlesung mit Übung, Seminar und Praktikum) und eines zur Physikalischen Chemie (Vorlesung mit Übung, Praktikum mit Seminar im 3. Fachsemester). Die Organische Chemie wird ab dem dritten Semester gelehrt

(Vorlesung mit Übung, Praktikum im 4. Fachsemester). Für Studierende des 2-Fächer-BA mit Fach Chemie rückt das Mathematik-Modul in das 3. Fachsemester und das Modul zur Physikalischen Chemie in das 4. Fachsemester. Die Module werden von Studierenden aller Studiengänge besucht. Hinzu kommen in der Veranstaltung Allgemeine Chemie auch noch Studierende aus anderen Fachrichtungen, beispielsweise der Physik, die dieses Modul als Wahlmodul belegen können. Es herrscht also insbesondere im ersten Fachsemester eine starke Studiengangs-Heterogenität in den Veranstaltungen, wie diese auch an anderen Standorten üblich ist. Für einige Studiengänge, die Chemie als Wahlpflichtmodul zu belegen haben, ist außerdem eine weitere Einführungsveranstaltung vorgesehen, die aus dem Bereich der Chemie angeboten wird, aber keine Chemie-Studierenden als Adressaten hat. Auch diese Serviceleistung ist Teil der akademischen Vereinbarungen an vielen deutschen Universitäten.

Aufgrund der hier beschriebenen Merkmale und in Abgleich mit den Studien von Ramm (2008) und Middendorff, Isserstedt und Kandulla (2011) kann davon ausgegangen werden, dass es sich um einen exemplarischen, repräsentativen Standort handelt und somit Erkenntnisse aus den hier durchgeführten Untersuchungen auch auf andere deutsche Universitäten und Hochschulen übertragen werden können. Dies gilt insbesondere für die Implikationen in die Praxis, von denen andere Standorte auch in anderen Fachrichtungen profitieren können.

3.3 Übersicht über die Teilerhebungen und methodische Begründung

Bevor in den folgenden Kapiteln die einzelnen Teilerhebungen näher beschrieben werden, sollen zunächst sowohl eine zeitliche als auch eine methodische Übersicht über das gesamte Dissertationsprojekt gegeben werden. Es folgt die Begründung der Methodentriangulation, bevor die einzelnen Methoden näher dargestellt werden.

Die folgende Abbildung 4 zeigt den zeitlichen Verlauf der Teilerhebungen inklusiver der Pilotierungsstudien und Auswertungsphasen



Abbildung 4: Zeitlicher Verlauf der Teilerhebungen (rot: Fragebogen; blau: Gruppendiskussion; violett: Dozenteninterviews; orange: online-Befragung; hellere Füllung: Pilotierung)

Die Diskussion zur Gegensätzlichkeit und Unvereinbarkeit qualitativer und quantitativer Methoden ist seit einiger Zeit abgeschwächt und durch den Ansatz einer stärkeren Betonung des Untersuchungsgegenstandes abgelöst worden. Nach Kelle (2008) verlange „ein angemessenes Verständnis der Schwächen und Stärken qualitativer und quantitativer Sozialforschung und insbesondere ihrer Ergänzungsnotwendigkeiten und Kombinationsmöglichkeiten“ (Kelle, 2008, S. 25f.) immer den Blick auf den Untersuchungsgegenstand und wie dieser am besten erfasst werden könne (Kelle, 2008).

Die Kombination quantitativer und qualitativer Methoden ist historisch betrachtet kein neuer Forschungsansatz. Eine große Anzahl sozialwissenschaftlicher Studien mit Methodenkombination lässt sich seit Beginn der 1980er Jahre finden. Aus den verschiedenen Ansätzen der Methodenintegration und Methodenmixe haben sich unterschiedliche Konzepte entwickelt. Hieraus haben sich unterschiedliche Definitionen und Taxonomien ergeben, die je nach Akzentsetzung in der Literatur verschieden genutzt werden. Hierunter fallen beispielsweise „Integration qualitativer und quantitativer Ansätze“ (Kelle, 2008), „Kombination qualitativer und quantitativer

Forschung“ (Mayring 2001), „mixed methods“ (Schreier & Odag, 2010) oder „mixing methods“ (Todd, Nerlich & McKeown, 2004).

Neuere Diskussionen greifen dabei immer wieder die Begriffe „Mixed Methods“ und „Triangulation“ auf. „Mixed Methods“ verknüpft dabei im weitesten Sinne Elemente der qualitativen und quantitativen Forschung in einer oder mehreren aufeinander aufbauenden Studien (Schreier & Odag, 2010). Der Begriff der „Triangulation beinhaltet die Einnahme unterschiedlicher Perspektiven auf einen untersuchten Gegenstand oder allgemeiner: bei der Beantwortung von Forschungsfragen“ (Flick, 2004, S. 12). In der Diskussion um Triangulation hat Denzin (1970) und seine Kategorisierung die stärkste Beachtung gefunden. In diesem Sinne gibt es neben der Investigator- oder Personentriangulation und der Theorietriangulation auch die Datentriangulation und die Methodentriangulation. Datentriangulation bedeutet, dass Daten aus unterschiedlichen Quellen genutzt werden um den Forschungsgegenstand zu beleuchten (Flick, 2004). In diesem Fall also Erhebungen der Lehr-/ Lern-Überzeugungen von Studierenden und Lehrenden im Studienfach Chemie. Im Bereich der Methodentriangulation wird weiter zwischen Triangulation innerhalb einer Methode (within-method), das heißt, innerhalb einer der beiden Forschungsstränge und zwischen mehreren Methoden (between-method), das heißt, die Verknüpfung beider Forschungsstränge, unterschieden (Flick, 2004). Für den Fall, dass eine Triangulationsstudie den between-method Ansatz wählt, kann auch von einer mixed-method Studie gesprochen werden, so wie es in der hier vorliegenden Arbeit der Fall ist.

Damit die Stärken der Methodentriangulation und somit die Verknüpfung und Kombination qualitativer und quantitativer Forschungsmethoden genutzt werden können, dürfen Methoden nicht nur aus pragmatischen Gründen kombiniert werden, sondern müssen bereits bei der Planung der Studie unterschiedliche methodische Vorgehen überlegt und diskutiert werden. Nach Mayring (2001) ist eine Integration qualitativer und quantitativer Vorgehen nur dann wirklich denkbar, wenn diese in Erhebungs- und Auswertungsdesign bereits mitgedacht wurde und Teil eines übergeordneten Forschungsdesigns ist. Er stellt vier mögliche Modelle für diese Verfahrensschritte dar: (1) das Vorstudienmodell, (2) das Verallgemeinerungsmodell, (3) das Vertiefungsmodell und (4) das Triangulationsmodell. Das vierte Modell, wird in der vorliegenden Arbeit genutzt. Hierbei wird die Fragestellung aus

unterschiedlichen Perspektiven mit unterschiedlichen Methoden angegangen. Dabei geht es darum, dass sich die Ergebnisse gegenseitig unterstützen und die Erkenntnis der Studie durch schrittweises Vergleichen und Erweitern durch die unterschiedlichen Herangehensweisen erfolgt (Mayring, 2001).

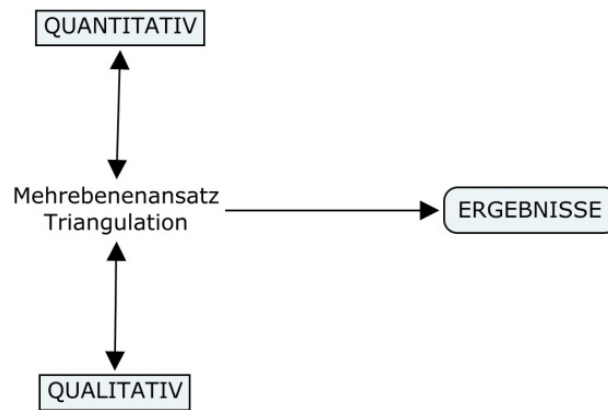


Abbildung 5: Triangulationsansatz zur Integration qualitativer und quantitativer Analyse auf der Designebene nach Mayring (2001)

Konkret heißt das für diese Forschungsarbeit, dass aus Studierendenperspektive ein Fragebogen und zwei Vorwissenstests, in Mathematik und Chemie, als quantitatives Element entwickelt wird und als qualitatives Element Gruppendiskussionen und online-Befragungen durchgeführt werden. Darüber hinaus werden leitfadengestützte Interviews mit Lehrenden durchgeführt, die eine Datentriangulation ermöglichen.

Zur Ermittlung der Studieneingangsvoraussetzungen von Studierenden zu Beginn ihres Studiums eignen sich Fragebogeninstrumente sowie paper und pencil-Tests. Vorteil dieser Erhebungsform ist zum einen, dass eine große Anzahl von Probanden zur gleichen Zeit die Fragen bzw. Aufgaben bearbeiten kann und somit eine größere Stichprobe bis hin zur Vollerhebung möglich ist. Zum anderen ist es dadurch möglich, statistische Berechnungen bezogen auf die gesamte Gruppe der Chemiestudienanfängerinnen und -anfänger durchzuführen. Ein weiterer Vorteil besteht in der Anonymisierung der Bögen, sodass davon ausgegangen werden kann, dass die Antworten der Probanden tendenziell ehrlicher sind und weniger der Effekt der sozialen Erwünschtheit auftritt (Moosbrugger & Kevela, 2008). Zudem haben die Probandinnen und Probanden während der Durchführung ausreichend Zeit, sich ihre Antwort zu überlegen und können ggf. zunächst Fragen bzw. Aufgaben überspringen

und diese im Anschluss noch einmal aufgreifen, was in dieser Form bei qualitativen Methoden wie beispielsweise einem Interview nicht möglich wäre.

Bei der Erstellung des Fragebogens ist darauf geachtet worden, ein einheitliches Format zu wählen und jeweils auf einer 4-stufige Likert-Skala („trifft nicht zu“ bis „trifft zu“) die Aussagen von den Probandinnen und Probanden einschätzen zu lassen. Die Entscheidung für eine gerade Anzahl an Antwortmöglichkeiten wurde gewählt, um den Befragungspersonen keine Mittelkategorie anzubieten (Vermeidung der Tendenz zur Mitte bzw. Vermeidung der Nutzung des Skalenmittelwertes als „Fluchtkategorie“ (Porst, 2008, S.81)). Als Mittel zur Erhebung von Vorwissen, also kognitiver Fähigkeiten, haben sich in den letzten Jahren paper und pencil-Tests als effektiv herausgestellt, sodass diese auch im Rahmen dieser Arbeit verwendet werden (zum Beispiel bei Lernenden: Busker (2010a); PISA (Klieme et al., 2010); TIMSS (Baumert et al., 2000) und bei Lehrenden KiL (Kleickmann, 2013); ProwiN, (Dollny & Tepner, 2012)).

Als qualitatives Element aus Studierendenperspektive werden zudem Gruppendiskussionen und online-Befragungen (vgl. Kapitel 5) durchgeführt. Der Einsatz der Methode Gruppendiskussion lässt sich in diesem Zusammenhang damit begründen, dass der Anwendungsbereich in der Meinungs- und Einstellungsforschung liegt (Flick, 2007) und somit die Lehr-/ Lern-Überzeugungen mit denen die Studienanfängerinnen und Studienanfänger an die Universität kommen, die in dieser Studie erhoben werden sollen, adäquat erhoben werden können. Die Gruppendiskussionen werden hier also dazu genutzt, eine studiengangshomogene Meinung zu erheben, um somit studiengangsspezifische Merkmale herausarbeiten zu können, die die Charakterisierung weiterer Aspekte ermöglichen. In diesem Forschungszusammenhang soll weiter von Gruppendiskussionen im Sinne Lamneks (2005) gesprochen werden, da diese Erhebungsform dazu dient, Informationen mehrerer Teilnehmer zu einem Thema, das der Diskussionsleiter vorgibt, zu sammeln (Lamnek, 2005). Eine Differenzierung kann, nach Lamnek (2005) zusätzlich über das Ziel der Gruppendiskussionsverfahren erfolgen. Ermittelnde Gruppendiskussionen sind diejenigen, die Informationen und Befunde inhaltlicher Art oder über gruppendedynamische Prozesse erheben, vermittelnde Gruppendiskussionen diejenigen, die Verhaltensveränderungen bei den Befragten erzielen wollen (Lamnek, 2005). In

dieser Forschungsarbeit wird somit eine ermittelnde Gruppendiskussion im ersten Studierendenjahrgang durchgeführt.

Durch die Problematik, hinsichtlich der Terminfindung mit den Diskussionsteilnehmerinnen und -teilnehmern ist im folgenden Jahrgang eine andere Methode der qualitativen Forschung genutzt worden. Es wurden online-Befragungen erstellt, zu denen alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Vorkurses Chemie 2012 am ausgewählten Standort per E-mail eingeladen wurden. Ziel dieser Befragung war einerseits eine weitere qualitative Erhebung, die die gewonnenen Daten aus der ersten Teilerhebung stützt und ergänzt, andererseits auch eine Vergrößerung der Probandenanzahl, um die Generalisierbarkeit, also Kohortenunabhängigkeit, der Ergebnisse zu belegen.

Ein Vorteil dieser Befragungsmethode liegt darin, dass Interviewereinflüsse und somit auch Einflüsse der sozialen Erwünschtheit entfallen (Taddicken, 2009). Zudem entfallen Erfassungsfehler, da die Probanden selbst ihre Antworten digital eingeben. Außerdem ist es durch diese Erfassung möglich, immer einen Überblick über den (Zwischen-) Stand der Befragung zu haben. Ein weiterer Vorteil dieser Methode ist die Unabhängigkeit von Zeit und Ort, das heißt die Probandinnen bzw. die Probanden können selbst entscheiden, wann und von wo sie an der Umfrage teilnehmen, sodass der Wegfall von Teilnehmenden aufgrund unpassender Termine nicht erfolgt (Welker & Matzat, 2009). Von Seiten der Versuchsleitung ist eine Vollerhebung angestrebt, diese ist durch fehlende Anreize leider nicht gelungen, dennoch ist eine höhere Probandenzahl zu verzeichnen als es mit Hilfe von Interviews machbar gewesen wäre. Der Einsatz der Methode online-Befragung lässt sich also als alternatives qualitatives Instrument mit einer höheren Wahrscheinlichkeit einer größeren Kohorte im Rahmen dieser Studie begründen.

Neben der Perspektive der Studienanfänger wird auch die Seite der Dozenten erfasst (vgl. Kapitel 6). Hierzu wurden mit Lehrenden aus dem ersten Studienjahr leitfadengestützte Interviews durchgeführt. Um implizite Einstellungen und Sichtweisen zum Lehren und Lernen der Dozenten erheben zu können, bietet sich die Methode des leitfadengestützten Interviews an. Ausgehend von der von mir verfassten unveröffentlichten Masterarbeit, in der sich die Methodik bereits zur Erhebung von Überzeugungen oder impliziten Sichtweisen als praktikabel und zuverlässig herausgestellt hat (Klostermann, 2010), bot sich hier die Fortführung an.

Ein Vorteil ist, dass der Befragte die Möglichkeit hat, seine Gedanken in eigenen Worten zu formulieren (Lamnek, 2005)

Zudem ist es durch die „relativ [offene] Gestaltung der Interviewsituation [möglich, dass] die Sichtweisen, des befragten Subjekts mehr zur Geltung kommen als beispielsweise in standardisierten Interviews oder Fragebögen“ (Flick, 2007, S. 197). Da in dieser Teilerhebung lediglich eine kleine Stichprobe der Lehrenden befragt wird, ist es nicht notwendig, auf Methoden zurückzugreifen, die eine höhere Probandenzahl zulassen, wie beispielsweise Fragebögen. Ein weiteres Argument „für die Beliebtheit des Interviews [ist], dass die Informationen in statu nascendi aufgezeichnet werden können, unverzerrt-authentisch sind, intersubjektiv nachvollzogen und beliebig reproduziert werden können“ (Lamnek, 2005, S. 329). Die in dieser Teilerhebung verwendete Methodik ist somit nach Flick (2007) ein „teilstandardisiertes Interview“ (ebd., S. 223): Der Einsatz eines Leitfadens erhöht die Vergleichbarkeit der Daten, weil die Interviews durch die vorformulierten Fragen eine Struktur erhalten. Des Weiteren hat der Interviewer während der Durchführung die Möglichkeit zu entscheiden, in welcher Reihenfolge er welche Frage stellt, sodass eine hohe Flexibilität besteht. Der Interviewer kann außerdem festlegen, ob und wann detaillierter nachgefragt werden sollte und wann bei irrelevanten Ausschweifungen zum Leitfaden zurückgekehrt werden sollte (Flick, 2007). Alle diese genannten Vorteile unterstützen die Wahl des leitfadengestützten Interviews.

Die Kombination dieser Erhebungsformen, insbesondere zur Erfassung der Lehr-/Lern-Überzeugungen der Studierenden soll einen möglichst großen Ergebnisraum aufspannen. Neben der quantitativen Erhebung von adaptierten Konstrukten, die bereits aus der Literatur als Einflussfaktoren bekannt sind, sollen die qualitativen Erhebungen in zwei Jahrgängen weitere Aspekte aufzeigen und die bereits bestehenden Faktoren bestätigen. Durch die dritte Teilerhebung mit einer anderen Personengruppe, wird eine weitere Perspektive in diesem Forschungsgegenstand beleuchtet, sodass auch hierdurch weitere Erkenntnisse erlangt werden können.

3.4 Konkretisierung der Forschungsfragen

Ausgehend von den in Kapitel 3.1 aufgestellten übergeordneten Forschungsfragen und den in Kapitel 2.5 vorgestellten strukturgebenden Rahmen, sollen nun die einzelnen Teilerhebungen mit den jeweiligen Forschungsfragen näher dargestellt werden.

In der ersten Teilerhebung, einer quantitativen Erhebung, werden Studieneingangsvoraussetzungen Chemiestudierender (vgl. Kapitel 4) mit Hilfe von einem Fragenbogen und zwei Vorwissenstests (Chemie und Mathematik) erhoben. Dabei werden die aus der Literatur bekannten Konstrukte den Bereichen des strukturgebenden Rahmens zugeordnet. Im Bereich *Personenvariablen* werden das Interesse (u.a. Gräber, 1992, Busker, 2010a), Selbstwirksamkeitserwartungen (u.a. Schwarzer, 1999) und das fachspezifische Selbstkonzept (u.a. Kauper et al., 2012) erhoben. Die Nutzung von Lernstrategien (u.a. Schiefele et al, 2003) fallen in den Bereich *Strategievariablen* und Wissen über Anforderungen im Chemiestudium (u.a. Killen, 1994) in den Bereich *Aufgaben- und Inhaltsvariablen* (vgl. Kapitel 2.5). Zudem werden demographische Daten (u.a. Smith & Naylor, 2001), Vornoten aus der Schule (u.a. Trapmann et al, 2007) und das Vorwissen in Mathematik und Chemie abgefragt. Aus dieser Forschungsanlage lassen sich für diese erste Teilerhebung die folgenden Forschungsfragen formulieren:

F1a: Lassen sich Studieneingangsvoraussetzungen von Lernenden im Fach Chemie in der Studieneingangsphase mit Hilfe eines auf Basis des strukturgebenden Rahmens entwickelten Fragebogeninstruments valide und reliabel erfassen?

F1b: Welche Ausprägungen lassen sich für die erhobenen Variablen bei Studienanfängerinnen und Studienanfänger im Fach Chemie finden?

F1c: Welche Unterschiede zeigen sich zwischen verschiedenen Studierendengruppen in der Studieneingangsphase Chemie?

Hinsichtlich einer ebenfalls durchzuführenden Studienerfolgsprognose mit den Klausurnoten der Studierenden aus dem ersten Semester soll noch die weitere Forschungsfrage untersucht werden:

F1d: Welche hier untersuchten Aspekte beeinflussen die Studienerfolgsprognose der beiden Studierendengruppen (aufgeteilt nach den unterschiedlichen Klausuren)?

Die Aufteilung der Studierendengruppen liegt an den unterschiedlichen Klausuren, die diese nach dem ersten Semester in Allgemeiner Chemie I schreiben, sodass eine Zusammenfassung der beiden Gruppen nicht gerechtfertigt wäre. Aus diesem Grund könnten sich die prädiktiven Faktoren auch unterscheiden.

Auf den Ergebnisse der ersten Teilerhebung aufbauend wird versucht in einer zweiten qualitativen Teilerhebung (vgl. Kapitel 5) die gefunden Faktoren noch weiter auszudifferenzieren und zu spezifizieren. Dabei wird wieder der strukturgebende Rahmen als Kategorisierungsgrundlage gewählt. Folgende beiden Forschungsfragen sollen daher näher untersucht werden:

F2a: Welche Aspekte, die den Übergang von der Schule an die Universität beeinflussen, werden von den Studierenden genannt?

F2b: Welche Unterkategorien lassen sich durch die qualitativen Erhebungen (zusätzlich) ausweisen?

Neben der Perspektive der Studierenden, die durch die ersten beiden Teilerhebungen erfasst wird, wird in der dritten Teilerhebung (vgl. Kapitel 6) die Perspektive der Dozenten näher beleuchtet. Mit Hilfe dieser Untersuchung sollen die folgenden beiden Forschungsfragen beantwortet werden:

F3a: Welche Aspekte, die den Übergang von der Schule an die Universität beeinflussen, werden von den Dozenten benannt?

F3b: In welche Bereiche lassen sich die genannten Faktoren zu den Einstellungen und Erwartungen der Dozenten im Fach Chemie in den strukturgebenden Rahmen einordnen?

Mit Hilfe aller drei Teilerhebungen soll es somit möglich sein, die Studieneingangsbedingungen der Studierenden im Fach Chemie an dem ausgewählten Standort festzustellen und einen Vergleich zwischen den Erwartungen

und Einstellungen der Studierenden und den Erwartungen und Anforderungen der Lehrenden vorzunehmen.

In Kapitel 7.1 werden zunächst die Studierendenmerkmale vergleichend gegenübergestellt. Hieraus folgt die folgende Forschungsfrage:

F4a: Welche der gefundenen Aspekte wurden bereits ausreichend im Fragebogen erhoben und welche Aspekte, die im Fragebogen erhoben wurden müssen noch ausgeschärft werden? Gibt es weitere Aspekte, die in einem weiterführenden Fragebogen mit erhoben werden sollten?

Im Kapitel 7.2 werden nun die Perspektiven von Studierenden und Lehrenden hinsichtlich des Übergangs von der Schule an die Universität und den Studieneingangsbedingungen gegenübergestellt. Hieraus folgen also die beiden weiteren Forschungsfragen:

F4b: Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede hinsichtlich der drei Bereiche im strukturgebenden Rahmen gibt es bei einem Vergleich der Perspektiven von Lernenden und Lehrenden?

F4c: Welche Diskrepanzen werden durch einen solchen Vergleich sichtbar und wie beeinflussen diese den Übergang von der Schule an die Universität?

Mit Blick auf die theoretischen Überlegungen zur Methodenkombination qualitativer und quantitativer Elemente werden für diese Studie Ergänzungen und Erweiterungen hinsichtlich der Lehr-/ Lern-Überzeugungen von Studierenden und Dozenten erwartet. Durch die unterschiedlichen Forschungsperspektiven auf den Forschungsgegenstand werden sich zusätzliche Faktoren finden lassen, die den Übergang von der Schule an die Universität beeinflussen sowie Hinweise auf mögliche Probleme hinsichtlich des Vergleichs der beiden Perspektiven (Studierende/ Dozenten) aufgezeigt.

Die folgende Abbildung 6 gibt einen Überblick über die untersuchten Konstrukte, deren Zuordnung zu den einzelnen Bereichen im strukturgebenden Rahmen und die Zuordnung der einzelnen Aspekte zu den Teilerhebungen:

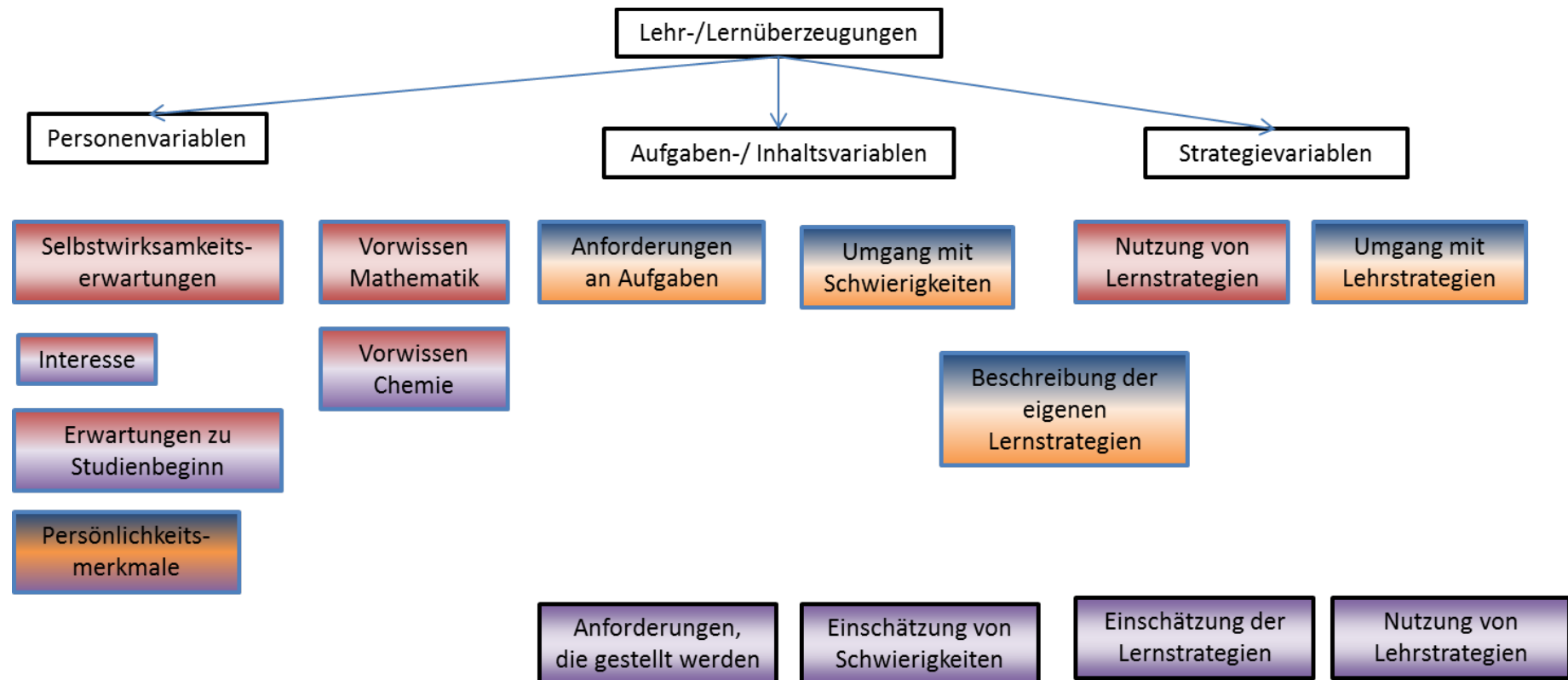


Abbildung 6: Übersicht über die im Dissertationsprojekt gemessenen Konstrukte anhand der Teilerhebungen (rot: Fragebogen und Vorwissenstest, blau: Gruppendiskussion, orange: online-Befragung, violett: Dozenteninterviews)

4 Teilerhebung I (quantitativ): Fragebogen und Vorwissenstests³

Dieses Kapitel beschäftigt sich mit der quantitativen Erhebung von Studierendenmerkmalen vor Beginn ihres Chemiestudiums. Dazu wurden im Rahmen eines freiwilligen Chemie-vorkurses vor Beginn der Vorlesungen unterschiedliche Befragungen durchgeführt, die gemeinsam mit den Ergebnissen im folgenden Kapitel dargestellt werden.

4.1 Beschreibung der Messinstrumente

Wie in Kapitel 3.3 bereits erläutert, erfolgt die Erhebung der Studieneingangsvoraussetzungen mit Hilfe eines Fragebogens und zweier Vorwissenstests, einem in Chemie, einem in Mathematik.

Das Fragebogeninstrument ist in Anlehnung an unterschiedliche bereits existierende Skalen sowie mittels selbst entwickelter Skalen entstanden. Neben der Erfassung demographischer Daten wie Studiengang und Geschlecht wurden ebenfalls Abiturnote, Wahl der Kursprofile in Chemie und Mathematik sowie die letzten Noten in beiden Fächern abgefragt. Der Fragebogen ist bezüglich des in Kapitel 2.5 vorgestellten theoretischen Rahmens dieser Arbeit entstanden, also den Variablen nach Flavell (1984) zugeordnet.

Im Bereich der *Personenvariablen* wurde basierend auf den Arbeiten von Kauper und Kollegen (2012) das fachspezifische Selbstkonzept mit Hilfe einer 4-stufigen Likert-Skala („trifft nicht zu“ (1) bis „trifft zu“ (4)) erhoben. Darüber hinaus wurden Facetten hinsichtlich der Selbstwirksamkeitserwartungen der Studienanfängerinnen und Studienanfänger (in Anlehnung an Schwarzer, 1999 und Busker, 2010a) erfasst. Die Teilnehmenden sollten hinsichtlich der Stammfrage „Wie schätzen Sie sich selbst bzgl. der folgenden Aspekte hinsichtlich Ihres Chemiestudiums ein?“ jeweils auf einer 4-stufigen Likert-Skala („traue ich mir nicht zu“ (1) bis „traue ich mir zu“ (4)) gegebene

³ Teile dieses Kapitels sind Inhalte des Artikels, der bei der Zeitschrift für die Didaktik der Naturwissenschaften veröffentlicht ist: Klostermann, M., Höffler, T., Bernholt, A., Busker, M., & Parchmann, I. (2014). Erfassung und Charakterisierung kognitiver und affektiver Merkmale von Studienanfängerinnen und Studienanfängern im Fach Chemie. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*.

Aussagen beurteilen. Das Konstrukt der Selbstwirksamkeitserwartungen wird in dieser Befragung in fünf Unteraspekte („Stressbewältigung: experimentelles Feld“, „Fachliche Inhalte präsentieren“, „Kommunikation mit Dozenten“, „Kommunikation mit Kommilitonen bei Problemen“ und „Leistung erbringen trotz schlechter Rückmeldung“) aufgeteilt. Neben diesen vorliegenden sechs Skalen wurden in Anlehnung an Busker (2010a) vier weitere Skalen zum Interesse konzipiert. Die Interessensbereiche „Biologie und Medizin“, „Wirtschaft und Industrie“, „Theorien und Erklärungen“ sowie „Chemische Experimente“ sind dabei auch auf die möglichen spezifischen Interessen seitens der vier am Vorkurs teilnehmenden unterschiedlichen Studiengänge abgestimmt. Auch hier sollten die Items auf einer 4-stufigen Likert-Skala („trifft nicht zu“ (1) bis „trifft zu“ (4)) bewertet werden.

Die folgende Tabelle 6 zeigt die im Bereich *Personenvariablen* untersuchten Skalen mit Beispielitems:

Tabelle 6: Beispielimts „Selbstkonzept“, „Selbstwirksamkeitserwartungen“ und „Interesse“

Skalenname	Beispielimts
Fachspezifisches Selbstkonzept	„Chemische Inhalte bereiten mir keine Schwierigkeiten.“ „In Chemie bin ich sehr gut.“
Selbstwirksamkeitserwartungen - Stressbewältigung: experimentelles Feld	„Im Praktikum auch mit gefährlichen Chemikalien sicher experimentieren“ „In gefährlichen Situationen im Labor angemessen handeln“
Selbstwirksamkeitserwartungen - Fachliche Inhalte präsentieren	„einen fachlichen Vortrag halten“ „Ergebnisse von Übungsaufgaben vor Tutoren und Kommilitonen präsentieren“
Selbstwirksamkeitserwartungen - Kommunikation mit Dozenten	„dem Dozenten in einer Veranstaltung bei inhaltlichen Unklarheiten eine Frage stellen“ „bei Schwierigkeiten mit Vorlesungsinhalten den Dozenten nach einer Vorlesung oder in der Sprechstunde ansprechen“
Selbstwirksamkeitserwartungen - Kommunikation mit Kommilitonen bei Problemen	„Bei Problemen mit chemischen Sachverhalten Kommilitonen um Rat fragen“ „Bei inhaltlichen Fragen anderen Studierende um Hilfe bitten“
Selbstwirksamkeitserwartungen - Leistung erbringen trotz schlechter Rückmeldung	„Normal weiterlernen, auch wenn ich das Gefühl habe, dass meine Kommilitonen weiter/besser sind.“ „Normal weiterlernen, auch wenn eine schlechte Rückmeldung durch einen Kommilitonen gegeben wurde“
Interesse - Chemische Experimente	„Ich führe gerne chemische Experimente vor.“ „Ich finde chemische Experimente spannend.“
Interesse - Theorien und Erklärungen	„Ich finde es interessant, mich mit chemischen Erklärungen auseinanderzusetzen.“ „Ich beschäftige mich gerne mit theoretischen Inhalten der Chemie.“
Interesse - Wirtschaft und Industrie	„Ich beschäftige mich gerne mit der Rolle der Chemie in der Wirtschaft.“ „Ich beschäftige mich gerne mit Problemen und Umsetzungsmöglichkeiten in der chemischen Industrie.“
Interesse - Biologie und Medizin	„Ich finde es interessant etwas über die chemischen Vorgänge im Menschen zu erfahren.“ „Ich finde es interessant die Chemie von Stoffwechselprozessen kennen zu lernen.“

Der Vorwissenstest Chemie (siehe Anhang C) als kognitive Variable ist in Anlehnung an den Eingangstest von Busker (2010a) entstanden. Es handelt sich dabei um 22 Aufgaben mit unterschiedlichen Antwortformaten (5 bzw. 3 multiple select, 14 multiple choice und 3 bzw. 5 offen). Dabei werden unterschiedliche Themenbereiche aus der Sekundarstufe I und II wie beispielsweise der Redox-Begriff, Stöchiometrie und chemisches Gleichgewicht abgedeckt. Bei der Konzeption der Aufgaben sind

unterschiedliche Aspekte eingeflossen. Dazu zählen das Verständnis der Basiskonzepte (KMK, 2004a, KMK, 2004b), die Erklärung von Alltagsphänomenen (u.a. Mulford & Robinson, 2002) sowie die Einbeziehung alternativer Vorstellungen (u.a. Barke, 2006). Der Vorwissenstest wurde hinsichtlich zweier Aufgaben zwischen den beiden Jahrgängen verändert, da zum einen die Lösungshäufigkeit der Aufgaben nicht zufriedenstellend war, zum anderen der Themenblock der Organischen Chemie zuvor völlig ausgespart worden ist. Konkret heißt dieses, dass die Aufgabe P (aus dem Jahrgang 2011) zu „energetischen Gesichtspunkten aller chemischer Reaktionen“ herausgenommen und durch eine Aufgabe zur „Konstitutionsisomerie eines organischen Moleküls“ ersetzt sowie die Aufgabe S (aus dem Jahrgang 2011) zu „Wasserstoff als Energieträger“ ausgetauscht wurde durch eine Aufgabe zur „Benennung und Bestimmung der Molekülformel von organischen Molekülen“. Es wurde folglich das Konzept Energie durch Aufgaben aus dem Bereich der Organischen Chemie ersetzt und dabei eine Veränderung der Aufgabenformate von fünf multiple select und drei offenen Aufgaben zu drei multiple select und fünf offenen Aufgaben durchgeführt.

Zudem wurde als weitere kognitive Variable ein Vorwissenstest in Mathematik (siehe Anhang D) erstellt, in dem das Anwenden mathematischer Prinzipien der Studierenden erfasst wurde. Dieser Test umfasst 28 offene und 6 multiple select Aufgaben. Die Aufgaben bezogen sich auf die Themenbereiche Einheiten, Logarithmus, lineare Gleichungen, Trigonometrie, Zuordnung von linearen und nichtlinearen Graphen zu Termen, Differential- und Integralrechnung sowie Skalar-/ Vektorprodukt. Diese Inhaltsbereiche wurden basierend auf der Sichtung von Lehrwerken der Chemie, der Gespräche mit Dozenten sowie in Anlehnung an die unveröffentlichte Examensarbeit von Zegula (2008) ausgewählt.

Am Ende des ersten Semesters war es zudem möglich, das Klausurergebnis der Klausur zur Allgemeinen Chemie zu erhalten, sodass diese Note als Maß für den Studienerfolg im ersten Semester genutzt werden kann.

Im Bereich *Aufgaben- und Inhaltsvariablen* werden die Chemiestudierenden nach ihrem Wissen bzw. ihren Einschätzungen über Anforderungen hinsichtlich unterschiedlicher Aspekte eines Chemiestudiums befragt. Auch hier erfolgt die Beantwortung auf einer 4-stufigen Likert-Skala („trifft nicht zu“ (1) bis „trifft zu“ (4)). Die Items sind alle aufgrund eigener Erfahrungen und unterschiedlicher Merkmale aus

der Literatur (zum Beispiel Killen, 1994; Ulriksen et al., 2010; Albrecht & Nordmeier, 2010) selbst formuliert worden. Die folgende Tabelle 7 zeigt die erwarteten Skalen hinsichtlich verschiedener Anforderungen jeweils mit Beispielitems:

Tabelle 7: Beispielitems Wissen über Anforderungen im Chemiestudium

Skalenname	Beispielitems
Wissen über Anforderungen im Chemiestudium – Physik- und Mathematikkenntnisse	„Um Chemie gut verstehen zu können ist ein gutes Mathematikwissen nötig.“ „In meinem Chemiestudium werde ich mich auch mit physikalischen Inhalten beschäftigen.“
Wissen über Anforderungen im Chemiestudium - Einblicke in den späteren Beruf	„Die Inhalte meines Chemiestudiums werden für mich in meinem Beruf relevant sein.“ „Durch mein Chemiestudium werde ich auf meinen späteren Beruf vorbereitet.“
Wissen über Anforderungen im Chemiestudium - Einblicke in die Forschung	„In meinem Studium werde ich hauptsächlich einen Einblick in die aktuelle Forschung der Chemie erhalten.“ „In meinem Chemiestudium werde ich viel über die Perspektiven der chemischen Forschung lernen.“
Wissen über Anforderungen im Chemiestudium - Ähnlichkeit zur Schule	„Im Chemiestudium werde ich ähnliche Aufgaben wie in der Schule bearbeitet, die aber schwieriger sind.“ „Im Chemiestudium werden ähnliche Inhalte wie in der Schule betrachtet, nur wesentlich komplexer.“
Wissen über Anforderungen im Chemiestudium - Faktenwissen und Auswendiglernen	„In meinem Studium werde ich hauptsächlich sehr viele Fakten auswendig lernen müssen.“ „Aus Lehrbüchern muss ich mir alle wichtigen Fakten zu einem Thema herausschreiben.“

Im Bereich der *Strategievariablen* wird in Anlehnung an den LIST-Fragebogen (Schiefele & Wild, 1994) die Nutzung von Lernstrategien der Studienanfängerinnen und Studienanfänger abgefragt. Die in der Studie eingesetzten Items wurden für das Chemiestudium adaptiert. Neben dem Einfügen chemiespezifischer Benennungen wie beispielsweise „chemische Themen“ oder „chemische Sachverhalte“ wurden die Items auch von der Beschreibung aktueller Tätigkeiten in den Originalskalen zu zukünftigen Tätigkeiten während ihres Studiums umformuliert. Dabei werden die fünf Skalen Organisation, Elaboration, kritisches Prüfen, Wiederholen und metakognitive Strategien (Planung, Überwachung, Steuerung) eingesetzt. In der folgenden Tabelle 8 werden auch hier für die eingesetzten Skalen Beispielitems gezeigt:

Tabelle 8: Skalen und Beispielsitems zur „Nutzung von Lernstrategien im Studium“

Skalenname	Beispielitems
Lernstrategienutzung - Organisation	<p>„Ich werde mir aus Mitschrift, Skript oder Literatur kurze Zusammenfassungen mit den Hauptideen zusammenstellen.“</p> <p>„Ich werde versuchen, den Stoff der Chemievorlesung so zu organisieren, dass ich ihn mir gut einprägen kann.“</p>
Lernstrategienutzung - Elaboration	<p>„Ich werde mir konkrete chemische Beispiele zu den Lerninhalten ausdenken.“</p> <p>„Ich werde versuchen, Beziehungen zu den Inhalten verwandter Fächer bzw. Lehrveranstaltungen herzustellen.“</p>
Lernstrategienutzung - Kritisches Prüfen	<p>„Ich werde an Texte zu chemischen Inhalten kritisch herangehen.“</p> <p>„Ich werde die Vor- und Nachteile verschiedener theoretischer Konzepte vergleichen.“</p>
Lernstrategienutzung - Wiederholung	<p>„Um mir chemische Sachverhalte einzuprägen, werde ich meine Aufzeichnungen mehrmals hintereinander durchlesen.“</p> <p>„Um Wissenslücken festzustellen, werde ich die wichtigsten chemischen Inhalte wiederholen, ohne meine Unterlagen zur Hilfe zu nehmen.“</p>
Lernstrategienutzung - Metakognitive Strategien (Planung, Überwachung, Steuerung)	<p>„Vor dem Lernen eines chemischen Themengebietes werde ich mir überlegen, wie ich am Effektivsten vorgehen kann.“</p> <p>„Ich werde mir Fragen zu den chemischen Inhalten stellen, die ich gelernt habe, um sicherzugehen, dass ich alles verstanden habe.“</p>

Bei der Formulierung der Items wird darauf geachtet, dass alle Items positiv formuliert werden. Das hat den Vorteil, dass diese Formulierungen für sprachliche Klarheit sorgen (Moosbrugger & Kelava, 2008). Als Antwortformat ist eine 4-stufige Likert-Skala benutzt worden, um die Befragten dazu zu zwingen, sich für eine klare Richtung zu entscheiden und somit die Tendenz zur Mitte auszuschließen (Moosbrugger & Kelava, 2008). Ein weiterer wichtiger Faktor bei der Erstellung des Fragebogens war, dass die Aussagen immer konkret auf das Chemiestudium bezogen formuliert worden sind, um so ein fachspezifisches Messinstrument zu entwickeln. Die Reihenfolge der Items ist randomisiert, aber in vier unterschiedliche Blöcke geteilt (Selbstkonzept/ Interesse; Selbstwirksamkeitserwartungen; Anforderungen an ein Chemiestudium; Nutzung von Lernstrategien).

4.2 Durchführung der Studie und Beschreibung des Samples

Da die unterschiedlichen Testinstrumente, das heißt der Fragebogen, der Vorwissenstest Chemie und der Vorwissenstest Mathematik an unterschiedlichen Tagen im Vorkurs erhoben wurden, schwankt die Probandenanzahl hinsichtlich der unterschiedlichen Messinstrumente. Auch die Anzahl derjenigen, die das Klausurergebnis in Chemie angegeben haben, ist nochmals geringer. Die folgende Tabelle 9 zeigt die Probandenanzahl nach Jahrgängen sowie die Gesamtanzahl für die einzelnen Erhebungsinstrumente.

Tabelle 9: Verteilung der Probanden auf die unterschiedlichen Erhebungsinstrumente

Instrument	Wintersemester	Wintersemester	gesamt
	11/12	12/13	
Eingangsfragebogen	130	110	240
Vorwissenstest Chemie	125	105	230
Vorwissenstest	114	98	212
Mathematik			
Ergebnis der Chemieklausur	120	118	238
Vorliegen aller Daten	71	77	148

4.3 Auswertungsverfahren

Es erfolgte eine Eingabe der Fragebögen mit Hilfe des Codierungsschemas (siehe Anhang E) in das Programm SPSS 19. Alle Analysen nach der klassischen Testtheorie sind mit Hilfe dieses Programms durchgeführt worden. Zunächst wurde eine explorative Faktorenanalyse mit VARIMAX Rotation durchgeführt, sodass unterschiedliche Faktoren durch die eingesetzten Items identifiziert werden konnten. Die Faktorenanalyse erfolgte explorativ, da die Konstrukte auf das Studienfach Chemie und auf Studierenden adaptiert wurden. Anschließend erfolgten eine Reliabilitätsanalyse der einzelnen Faktoren sowie die Bildung von Skalenmittelwerten. Die Korrelationsanalyse zur Konstruktvalidierung ist ebenso mit dem Programm durchgeführt worden wie die anschließenden Varianzanalysen hinsichtlich der unterschiedlichen Studiengänge und die Berechnung der Post-Hoc-Kontraste nach

Scheffé sowie t-Tests zwischen der Gruppe derjenigen, die lediglich ein Fach studieren (BA Chemie) und der Gruppe derjenigen, die zwei Fächer studieren (BA Wirtschaftschemie, BA Biochemie, 2-Fächer BA mit Fach Chemie). Die Auswertung der beiden Vorwissenstests (Bepunktung und prozentualer Anteil der richtigen Lösungen) erfolgt ebenfalls durch Berechnungen mit dem Programm SPSS 19. Zudem ist eine lineare Regression hinsichtlich des Studienerfolgs im ersten Semester mit Hilfe der unterschiedlichen Skalenmittelwerte, Ergebnisse aus den Vorwissenstests sowie den demographischen Daten berechnet worden.

4.4 Ergebnisse

Durch explorative Faktorenanalysen, die aufgrund der fachbezogenen Adaptionen der Skalen eingesetzt wurden, konnten fünf Skalen zu Selbstwirksamkeitserwartungen, die Skala fachspezifisches Selbstkonzept, vier Skalen zum Interesse, fünf Skalen zu Wissen über Anforderungen im Chemiestudium und fünf Skalen zu Lernstrategien identifiziert werden. Die Reliabilitätsanalyse zeigte für alle gefundenen Skalen eine zufriedenstellende bis gute Reliabilität (s. Tabelle 10). Als Ausnahme ist hier die Skala „Faktenwissen und Auswendiglernen“ innerhalb des Bereichs Inhalt zu nennen, deren Reliabilität zum ersten Messzeitpunkt nicht ausreichend war ($\alpha = .57$) und darum nochmals zum zweiten Messzeitpunkt überarbeitet wurde, was die geringere Probandenzahl erklärt.

Tabelle 10: Reliabilitäten der gefundenen Skalen

Skalen (Anzahl der Items)	Reliabilitäten Cronbachs α (Anzahl der Probanden)
Bereich Person	
Fachspezifisches Selbstkonzept (5)	.79 ($N = 225$)
Selbstwirksamkeitserwartungen	
Leistung erbringen trotz schlechter Rückmeldung (4)	.67 ($N = 236$)
Fachliche Inhalte präsentieren (4)	.83 ($N = 239$)
Kommunikation mit Kommilitonen bei Problemen (3)	.76 ($N = 239$)
Stressbewältigung: experimentelles Feld (3)	.74 ($N = 239$)
Kommunikation mit Dozenten (3)	.78 ($N = 238$)
Interesse an...	
Chemischen Experimenten (4)	.79 ($N = 235$)
Theorien und Erklärungen (5)	.73 ($N = 237$)
Biologie und Medizin (4)	.79 ($N = 238$)
Wirtschaft und Industrie (4)	.85 ($N = 234$)
Bereich Aufgaben und Inhalt	
Wissen über Anforderungen im Chemiestudium	
Physik- und Mathematikkenntnisse (5)	.72 ($N = 236$)
Einblicke in den späteren Beruf (4)	.78 ($N = 238$)
Einblicke in die Forschung (4)	.73 ($N = 233$)
Ähnlichkeit zur Schule (4)	.82 ($N = 235$)
Faktenwissen und Auswendiglernen (5)	.75 ($N = 104$)
Bereich Strategien	
Lernstrategien	
Organisation (8)	.79 ($N = 235$)
Elaboration (8)	.71 ($N = 236$)
Kritisches Prüfen (8)	.82 ($N = 230$)
Wiederholung (7)	.70 ($N = 235$)
Metakognitive Strategien (Planung, Überwachung, Steuerung) (9)	.71 ($N = 236$)

4.4.1 Konstruktvalidierung

Zur Konstruktvalidierung des entwickelten Fragebogens wurden Korrelationen zwischen den Subskalen der einzelnen Bereiche berechnet. Für den Bereich der Lernstrategien wird aufgrund der Ergebnisse von Schiefele und Wild (1994) zur Analyse der Faktorenstruktur und Reliabilitäten des LIST-Fragebogens angenommen, dass diese nicht unabhängig voneinander betrachtet werden können. Bei den übrigen Konstrukten wird auf Grundlage der Literatur davon ausgegangen, dass die entwickelten Skalen keine hohen Korrelationen untereinander aufweisen. Im Folgenden werden die Korrelationen zwischen Skalen mit mittlerem und großem Effekt näher dargestellt, Korrelationen mit kleinem Effekt werden vernachlässigt.

Bei den eingesetzten Skalen zum Konstrukt Interesse zeigen sich keine Korrelationen mit mittlerem oder großem Effekt, sodass davon ausgegangen werden kann, dass vier unterschiedliche Subskalen hinsichtlich des Interesses der Studienanfängerinnen und Studienanfänger gemessen werden.

Auch die Skalen zu Selbstwirksamkeitserwartungen lassen sich durch eine explorative Faktorenanalyse trennen, die Kommunikation (mit Dozenten, mit Kommilitonen, beim Präsentieren von Inhalten) scheint hierbei einen übergeordneten Faktor darzustellen, unabhängig vom Adressaten. Bei den selbstentwickelten Skalen zu den Selbstwirksamkeitserwartungen werden Korrelationen untereinander mit mittleren Effekten festgestellt. Unterschiedliche Subskalen scheinen miteinander verknüpfte Aspekte zu messen: Zum einen ließen sich mittelgroße Zusammenhänge zwischen den Skalen „Selbstwirksamkeitserwartungen – Kommunikation mit Dozenten“ und „Selbstwirksamkeitserwartungen – fachliche Inhalte präsentieren“ ($r = .33, p < .01$) sowie „Selbstwirksamkeitserwartungen – Kommunikation mit Dozenten“ und „Selbstwirksamkeitserwartungen – Kommunikation mit Kommilitonen bei Problemen“ ($r = .39, p < .01$) nachweisen. Zum anderen wird in dem Konstrukt der Selbstwirksamkeitserwartungen ein Zusammenhang zwischen den Skalen „Selbstwirksamkeitserwartungen - Stressbewältigung: experimentelles Feld“ und „Selbstwirksamkeitserwartungen - Fachliche Inhalte präsentieren“ ($r = .42, p < .01$) festgestellt.

Wie zuvor auch von Schiefele und Wild (1994) ermittelt, lassen sich in diesem Fragebogen Korrelationen zwischen den unterschiedlichen Lernstrategien aufzeigen (s. Tabelle 11).

Tabelle 11: Interskalenkorrelationen Bereich Strategien ($p < .01$, Klammer nicht signifikant)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Organisation	-	.30	.26	.49	.60
(2) Elaboration		-	.60	.18	.45
(3) kritisches Prüfen			-	(.09)	.38
(4) Wiederholung				-	.49
(5) Metakognitive Strategien					-

4.4.2 Korrelationen zwischen den gemessenen Konstrukten

Bei der Analyse der Daten wurden Korrelationen zwischen verschiedenen Aspekten der Bereiche aller Studienanfängerinnen und Studienanfänger festgestellt.

Eine Korrelation mit einem großen Effekt zeigt sich zwischen den Skalen „Wissen über die Anforderungen im Chemiestudium – Faktenwissen und Auswendiglernen“ und „Lernstrategienutzung – Wiederholung“ ($r = .53, p < .001$).

Zudem wurden noch Zusammenhänge mit mittlerem Effekt zwischen den folgenden Skalen ermittelt:

- „Fachspezifisches Selbstkonzept“ und „Interesse - Theorien und Erklärungen“ ($r = .38, p < .001$)
- „Fachspezifisches Selbstkonzept“ und Selbstwirksamkeitserwartungen - Stressbewältigung: experimentelles Feld“ ($r = .37, p < .001$)
- „Interesse - Theorien und Erklärungen“ und „Lernstrategienutzung - Elaboration“ ($r = .30, p < .001$)
- „Interesse - Theorien und Erklärungen“ und „Lernstrategienutzung - Kritisches Prüfen“ ($r = .32, p < .001$)
- „Interesse - Experimente“ und „Selbstwirksamkeitserwartungen - Stressbewältigung: experimentelles Feld“ ($r = .33, p < .001$)
- „Wissen über Anforderungen im Chemiestudium - Einblicke in die Forschung“ und „Lernstrategienutzung - Elaboration“ ($r = .32, p < .001$)
- „Wissen über Anforderungen im Chemiestudium - Einblicke in die Forschung“ und „Lernstrategienutzung - kritisches Prüfen“ ($r = .32, p < .001$)
- „Lernstrategienutzung – metakognitive Strategien“ und „Wissen über die Anforderungen im Chemiestudium – Faktenwissen und Auswendiglernen“ ($r = .31, p < .001$)

4.4.3 Ergebnisse – Bereich Person

Selbstkonzept und Selbstwirksamkeitserwartungen

Abbildung 7 zeigt die Mittelwerte und Standardabweichungen für die Skalen fachspezifisches Selbstkonzept (SK) und Selbstwirksamkeitserwartungen (SWE) in beiden Jahrgängen, aufgeteilt in die verschiedenen Studiengänge.

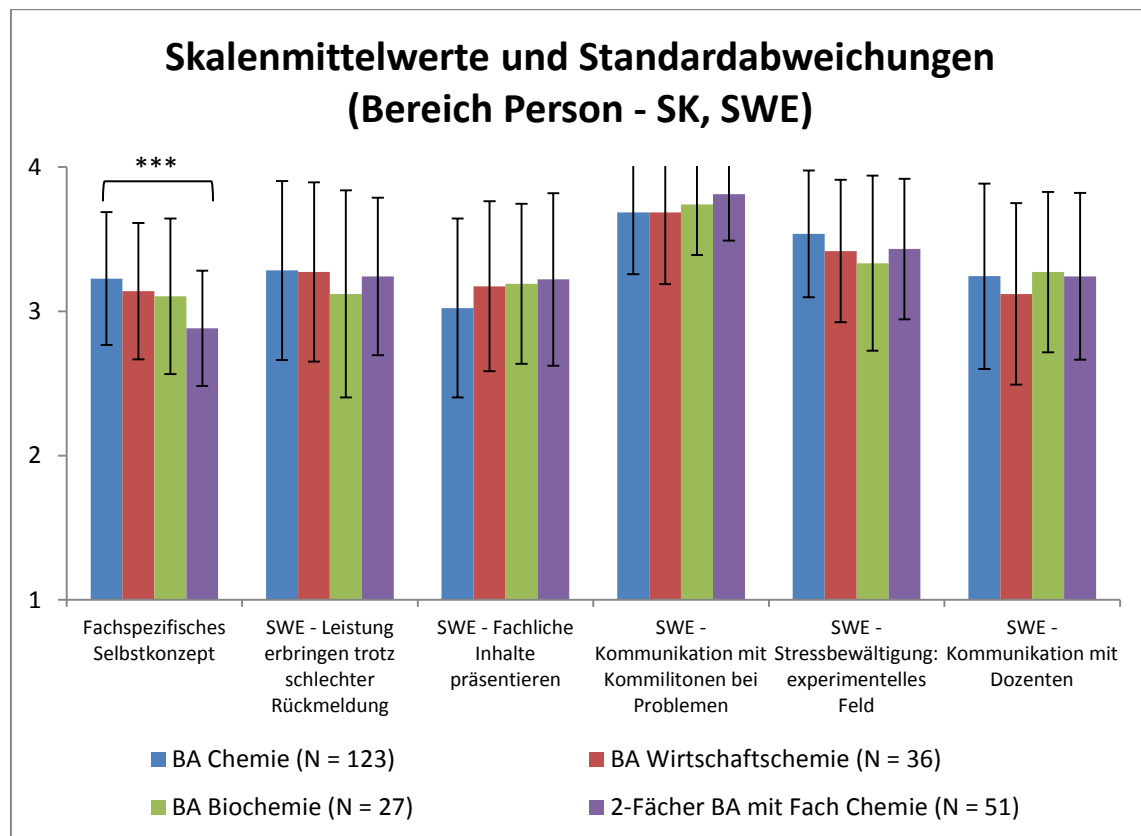


Abbildung 7: Mittelwerte und Standardabweichungen der Skalen fachspezifisches Selbstkonzept und Selbstwirksamkeitserwartungen nach Studiengängen

Zur Feststellung von Unterschieden zwischen den Studiengängen wurde eine einfaktorielle Varianzanalyse durchgeführt. Es konnte ein signifikanter Unterschied beim fachspezifischen Selbstkonzept gefunden werden ($F(3, 233) = 6.79, p < .001, \eta^2 = .08$).

Die Berechnung von Post-Hoc-Kontrasten nach Scheffé (Field, 2005) präzisiert diesen Befund dahingehend, dass der Unterschied zwischen den Studierenden des Studiengangs BA Chemie und denen des 2-Fächer BA mit Fach Chemie signifikant ist ($p < .001$). Die Studierenden des BA Chemie zeigen dabei die höhere Ausprägung im fachspezifischen Selbstkonzept als die Studierenden des 2-Fächer BA Chemie.

Interesse

Mit Hilfe des eingesetzten Fragebogens in den Vorkursen Chemie konnte bei den Studienanfängerinnen und Studienanfängern ein mittleres bis hohes Interesse in den unterschiedlichen Bereichen ermittelt werden. Die Mittelwerte und Standardabweichungen der Interessensskalen bei beiden Haupterhebungen werden in Abbildung 8 dargestellt.

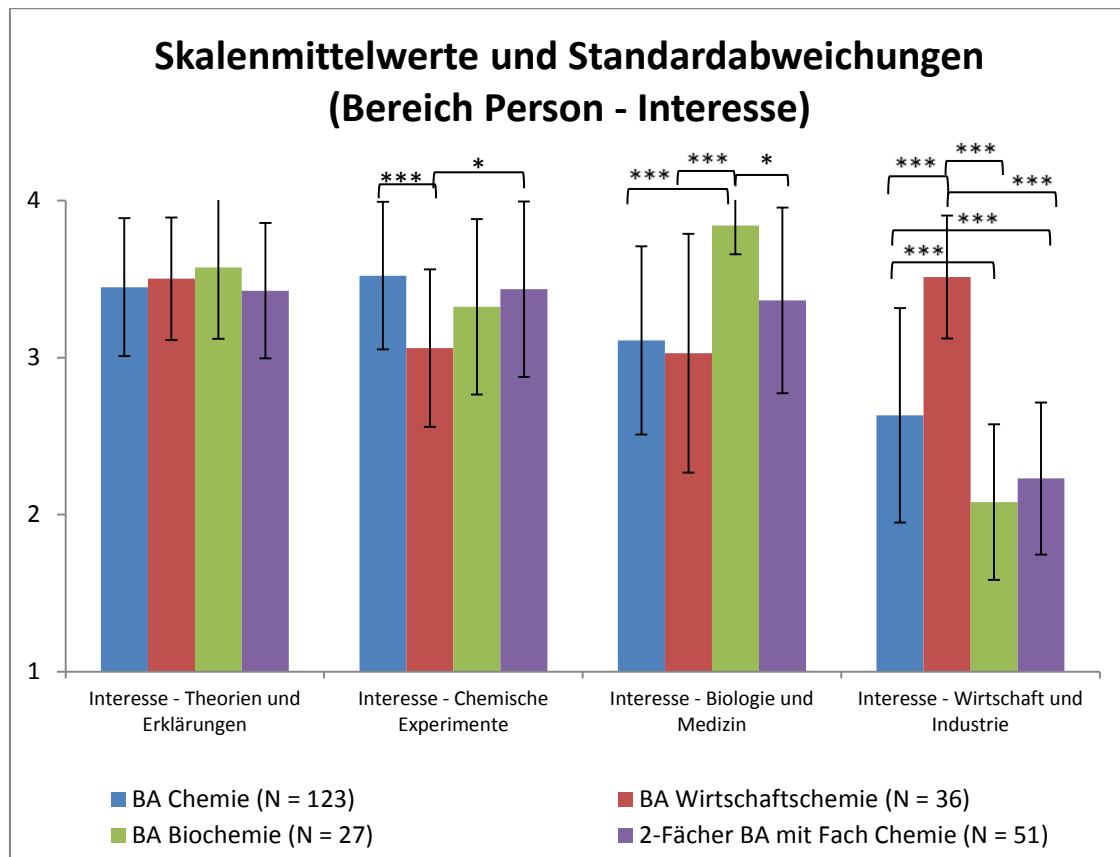


Abbildung 8: Mittelwerte und Standardabweichungen der Skalen zu „Interesse“ hinsichtlich der Studiengänge

Auch hier wurden einfaktorielle Varianzanalysen berechnet. Aufgrund der Inhomogenität der Varianzen für die beiden Skalen „Interesse an Biologie und Medizin“ sowie „Interesse an Wirtschaft und Industrie“ wurde als statistisch robustes Verfahren der Welch-Test genutzt (Field, 2005). Für beide Skalen konnten signifikante Unterschiede gezeigt werden (Biologie und Medizin: $F_{Welch}(3, 94) = 51.10, p < .001$, Wirtschaft und Industrie: $F_{Welch}(3, 85) = 81.01, p < .001$). Für die beiden Skalen „Interesse an Theorien und Erklärungen“ sowie „Interesse an chemischen Experimenten“ wurden einfaktorielle Varianzanalysen berechnet. Für letztere Skala konnte ein signifikanter Unterschied festgestellt werden ($F(3, 233) = 8.08, p < .001, \eta^2 = .09$).

Folgende Tabelle 12 zeigt die signifikanten Unterschiede zwischen den Studiengängen, die durch anschließend durchgeführte Post-Hoc-Kontraste nach Scheffé festgestellt wurden:

Tabelle 12: Signifikante Unterschiede zwischen den Studiengängen auf Grund von Post-Hoc-Kontrasten nach Scheffé

Interesse - Chemische Experimenten	BA Chemie > BA Wirtschaftschemie ($p < .001$)
	2-Fächer BA > BA Wirtschaftschemie ($p < .05$)
Interesse - Biologie und Medizin	BA Biochemie > BA Chemie ($p < .001$)
	BA Biochemie > BA Wirtschaftschemie ($p < .001$)
	BA Biochemie > 2-Fächer BA ($p < .05$)
Interesse - Wirtschaft und Industrie	BA Wirtschaftschemie > BA Biochemie ($p < .001$)
	BA Wirtschaftschemie > 2-Fächer BA ($p < .001$)
	BA Wirtschaftschemie > BA Chemie ($p < .001$)
	BA Chemie > BA Biochemie ($p < .001$)
	BA Chemie > 2-Fächer BA ($p < .001$)

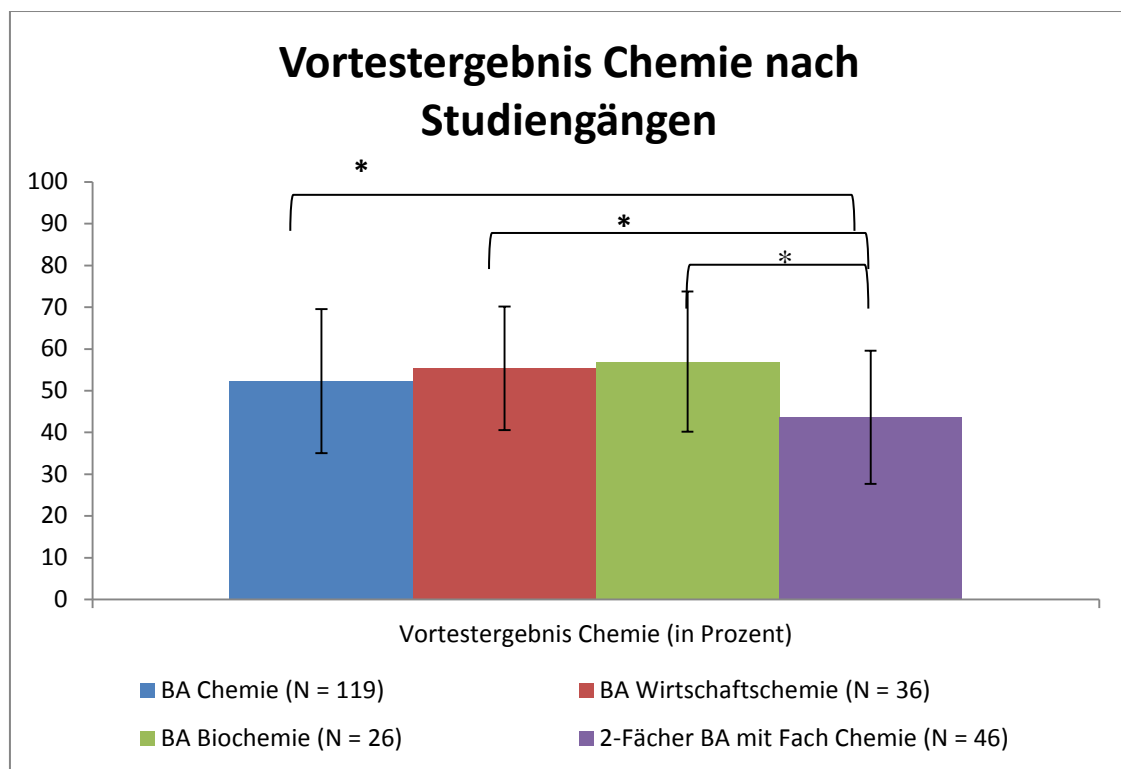
Kognitive Fähigkeiten – Chemievortest

Der Vortest in Chemie besteht aus 20 Items, die zusammen eine Skala „Vorwissen Chemie“ bilden. Die Reliabilität ist gut mit einem Wert von Cronbachs $\alpha = .77$ ($N = 230$), die Trennschärfe liegt zwischen $.17 < t < .50$.

Die Bepunktung des Vorwissenstests in Chemie sowie die prozentuale Auswertung erfolgte ebenfalls nach Studiengängen. Dabei wurden lediglich die 19 Aufgaben betrachtet, die in beiden Jahrgängen gleichermaßen gestellt wurden. Die folgende Tabelle 13 und die folgende Abbildung 9 zeigen die deskriptiven Daten (in Prozent):

Tabelle 13: Deskriptive Daten Vorwissenstest Chemie nach Studiengängen (3 Probanden ohne Angabe)

Studiengang	N	Mittelwert	Standardabweichung
BA Chemie	119	52,32	17,24
BA Wirtschaftschemie	36	55,38	14,80
BA Biochemie	26	56,96	16,77
2-Fächer BA mit Fach Chemie	46	43,62	15,95
Insgesamt	230	51,70	17,06

**Abbildung 9: Mittelwerte und Standardabweichung des Vortestergebnisses in Chemie (nach Studiengängen)**

In Chemie liegt der Durchschnittswert aller Probanden bei 51,7 % ($SD = 17,06$ %, $N = 230$) knapp über der Hälfte der zu erreichenden Punkte.

Die einfaktorielle Varianzanalyse zeigt signifikante Unterschiede beim Vorwissen in Chemie ($F(3, 233) = 5.16$, $p < .01$, $\eta^2 = .07$). Die Berechnung von Post-Hoc-Kontrasten nach Scheffé präzisiert diesen Befund dahingehend, dass die Studierenden des 2-Fächer BA mit Fach Chemie signifikant schlechter abschneiden als die Studierenden der anderen drei Studiengänge (jeweils $p < .05$).

Mit Hilfe von t-Tests konnte festgestellt werden, dass diejenigen, die einen Chemie Leistungskurs (oder Kurs auf erhöhtem Niveau) besucht haben, signifikant besser im Vorwissenstest Chemie abschneiden als diejenigen mit Chemie Grundkurs (auf grundlegendem Niveau) ($t(205) = 4.98, p < .001, d = 0.68$). Die Kurswahl Mathematik hingegen hat keinen signifikanten Einfluss auf das Abschneiden im Vorwissenstest Chemie.

Außerdem konnten zwischen dem prozentualen Ergebnis im Vorwissenstest Chemie und den Skalen des Eingangsfragebogens sowie den demographischen Daten folgende Zusammenhänge (s. Tabelle 14) festgestellt werden:

Tabelle 14: Korrelationen zwischen dem Ergebnis aus dem Vortest Chemie und weiteren Skalen und demographischen Daten für N = 224 (Anzahl weicht gelegentlich ab durch fehlende Werte)

Chemie	Vorwissenstest	(Prozent)	Abiturnote ($r = -.30$)
$p < .001$			„Fachspezifisches Selbstkonzept“ ($r = .39$)
			„Wissen über Anforderungen im Chemiestudium – Faktenwissen und Auswendiglernen“ ($r = -.26$)
			„Lernstrategienutzung – Wiederholung“ ($r = -.23$)
Chemie	Vorwissenstest	(Prozent)	Letzte Note in Mathematik in Punkten
$p < .01$			($r = .20$)
			„Interesse - Theorien und Erklärungen“ ($r = .19$)
			„Selbstwirksamkeitserwartungen – fachliche Inhalte präsentieren“ ($r = .19$)
Chemie	Vorwissenstest	(Prozent)	Letzte Note in Chemie in Punkten ($r = .16$)
$p < .05$			„Wissen über Anforderungen im Chemiestudium – Physik- und Mathematikkenntnisse“ ($r = .15$)
			„Lernstrategienutzung – metakognitive Strategien“ ($r = -.15$)
			„Lernstrategienutzung – Organisation“ ($r = -.14$)

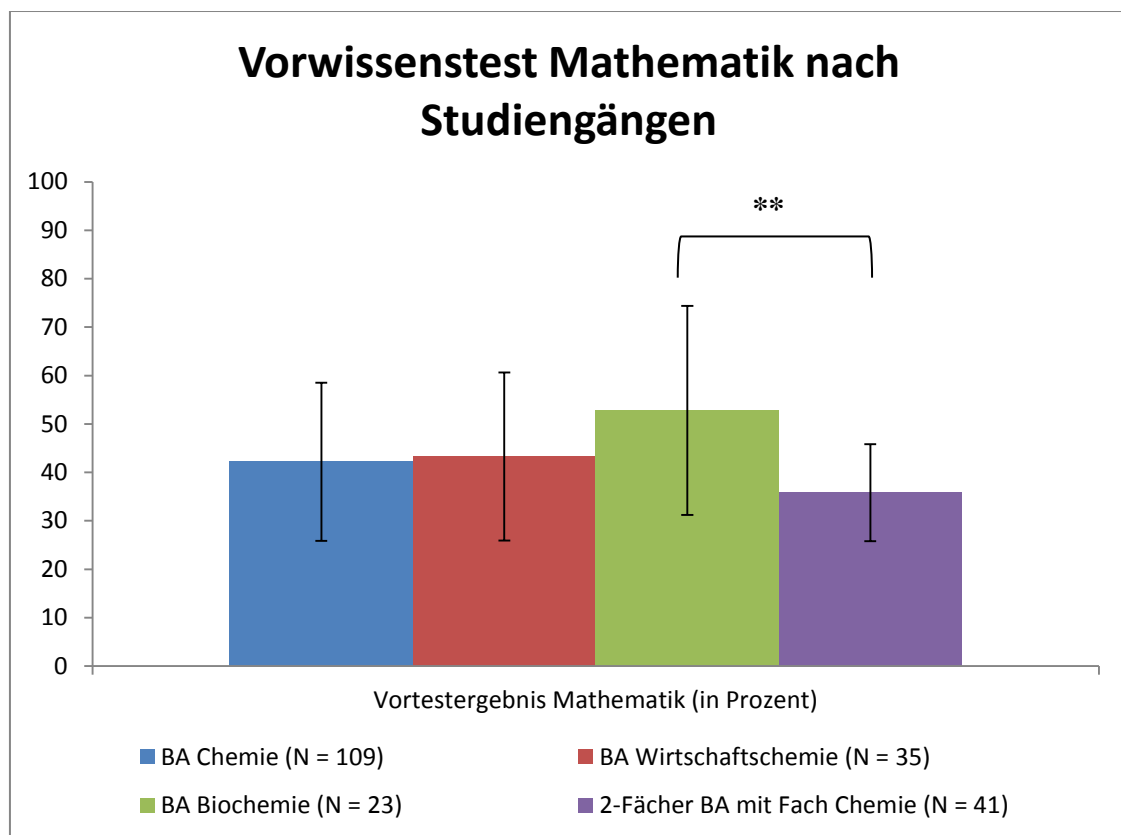
Zusammenhänge mit mittlerem Effekt auf dem Signifikanzniveau: $p < .001$ konnten für das Vorwissen in Chemie mit der Abiturnote und der Skala „Fachspezifisches Selbstkonzept“ festgestellt werden. Das negative Vorzeichen bei der Abiturnote rührt daher, dass bessere Noten kleinere Zahlenwerte annehmen. Zusammenhänge mit kleinem Effekt konnten für das Vorwissen in Chemie festgestellt werden: Für das Signifikanzniveau $p < .001$ gibt es negative Zusammenhänge zwischen dem prozentualen Ergebnis des Vorwissenstest Chemie mit den Skalen „Wissen über Anforderungen im Chemiestudium – Faktenwissen und Auswendiglernen“ und „Lernstrategienutzung – Wiederholung“, das heißt: je höher die Punktzahl ist, desto weniger wird erwartet, dass viel auswendiggelernt werden muss und desto geringer ist die Nutzung von Wiederholungsstrategien. Für das Signifikanzniveau $p < .01$ konnten zudem eine Korrelation zwischen dem Vorwissen in Chemie und der letzten Note in Mathematik, der Skala „Interesse - Theorien und Erklärungen“ sowie der Skala „Selbstwirksamkeitserwartungen – fachliche Inhalte präsentieren“ festgestellt werden. Für das Signifikanzniveau $p < .05$ korrelieren außerdem mit kleinem Effekt die letzte Note in Chemie sowie die Skalen „Wissen über Anforderungen im Chemiestudium – Physik- und Mathematikkenntnisse“ mit dem Vorwissen in Chemie sowie negativ die Skalen „Lernstrategienutzung – metakognitiven Strategien“ und „Lernstrategienutzung – Organisation“ mit dem Vorwissen in Chemie. Die negativen Werte zeigen somit, dass, je weniger diese Strategien genutzt werden, das Ergebnis besser ist, bzw. je mehr diese Strategien genutzt werden, das Ergebnis im Vortest Chemie schlechter ausfällt.

Kognitive Fähigkeiten – Mathematikvortest

Analog zum Vorwissenstest Chemie konnten die 34 Items des Vorwissenstest Mathematik zu einer reliablen Skala „Vorwissen Mathematik“ zusammengefasst werden. Cronbachs α als Maß der Reliabilität beträgt .86 ($N = 212$), die Trennschärfen zwischen den Items liegen zwischen $.10 < t < .64$. Auch der Mathematikvortest ist prozentual ausgewertet worden. Die folgende Tabelle 15 und Abbildung 10 zeigen die deskriptiven Daten (in Prozent):

Tabelle 15: Deskriptive Daten Vorwissenstest Mathematik nach Studiengängen (vier Probanden ohne Angabe)

Studiengang	N	Mittelwert	Standardabweichung
BA Chemie	109	42,20	16,34
BA Wirtschaftschemie	35	43,28	17,35
BA Biochemie	23	52,81	21,59
2-Fächer BA mit Fach Chemie	41	35,80	17,15
Insgesamt	212	42,45	17,70

**Abbildung 10: Mittelwerte und Standardabweichung des Vortestergebnisses in Mathematik (nach Studiengängen)**

In Mathematik liegt der Punktedurchschnitt bei 42,45 % ($SD = 17,7\%$, $N = 212$) deutlich unter der Hälfte der zu erreichenden Punkte.

Die einfaktorielle Varianzanalyse zeigt signifikante Unterschiede des Vorwissen in Mathematik betreffend ($F(3, 204) = 4.80$, $p < .01$, $\eta^2 = .07$). Anschließend durchgeführte Post-Hoc-Kontraste nach Scheffé präzisieren einen signifikanten Unterschied zwischen Studierenden des 2-Fächer BA und Studierenden des BA Biochemie mit $p < .01$. Die Studierenden des BA Biochemie haben somit ein

signifikant höheres Vorwissen in Mathematik als die Studierenden des 2-Fächer BA mit Fach Chemie.

Darüber hinaus konnte mit Hilfe von t-Tests festgestellt werden, dass die Gruppe derjenigen mit einem Leistungskurs Mathematik signifikant besser im Mathematikvortest abschneidet als diejenigen mit Mathematik-Grundkurs ($t(188) = 5.34, p < .001, d = 0.80$).

Zudem konnten zwischen dem Ergebnis im Mathematik-Vortest und den demographischen Angaben sowie den Skalenmittelwerten des Eingangsfragebogens folgende Korrelationen (s. Tabelle 16) gefunden werden:

Tabelle 16: Korrelationen zwischen dem Ergebnis aus dem Vortest Mathematik und weiteren Skalen und demographischen Daten für $N = 202$ (Anzahl weicht gelegentlich ab durch fehlende Werte)

Mathematik Vortest (Prozent) $p < .001$	Abiturnote ($r = -.29$) „Fachspezifisches Selbstkonzept“ ($r = .32$)
Mathematik Vortest (Prozent) $p < .01$	Letzte Note in Chemie in Punkten ($r = .18$) Letzte Note in Mathematik in Punkten ($r = .34$)
Mathematik Vortest (Prozent) $p < .05$	„Interesse – Biologie und Medizin“ ($r = -.14$) „Wissen über Anforderungen im Chemiestudium – Physik- und Mathematikkenntnisse“ ($r = .16$)

Korrelationen mit mittlerem Effekt konnten für das Vorwissen in Mathematik mit der Abiturnote und der Skala „fachspezifischen Selbstkonzept“ auf dem Signifikanzniveau $p < .001$ und zwischen Vorwissen in Mathematik und der letzten Schulnote in Mathematik auf dem Signifikanzniveau $p < .01$ festgestellt werden. Außerdem korrelieren das Vorwissen in Mathematik mit der letzten Note in Chemie auf dem Niveau $p < .01$ mit kleinem Effekt und das Vorwissen Mathematik mit der Skala „Wissen über Anforderungen im Chemiestudium – Physik- und Mathematikkenntnisse“ auf dem Niveau $p < .05$. Einen kleinen negativen Zusammenhang zum Vorwissen in Mathematik auf dem Niveau $p < .05$ gibt es mit der Skala „Interesse – Biologie und Medizin“.

4.4.4 Ergebnisse – Bereich Aufgaben und Inhalt

Wissen über Anforderungen im Chemiestudium

Abbildung 11 zeigt die Mittelwerte und Standardabweichungen hinsichtlich der Skalen zum Wissen über Anforderungen im Chemiestudium.

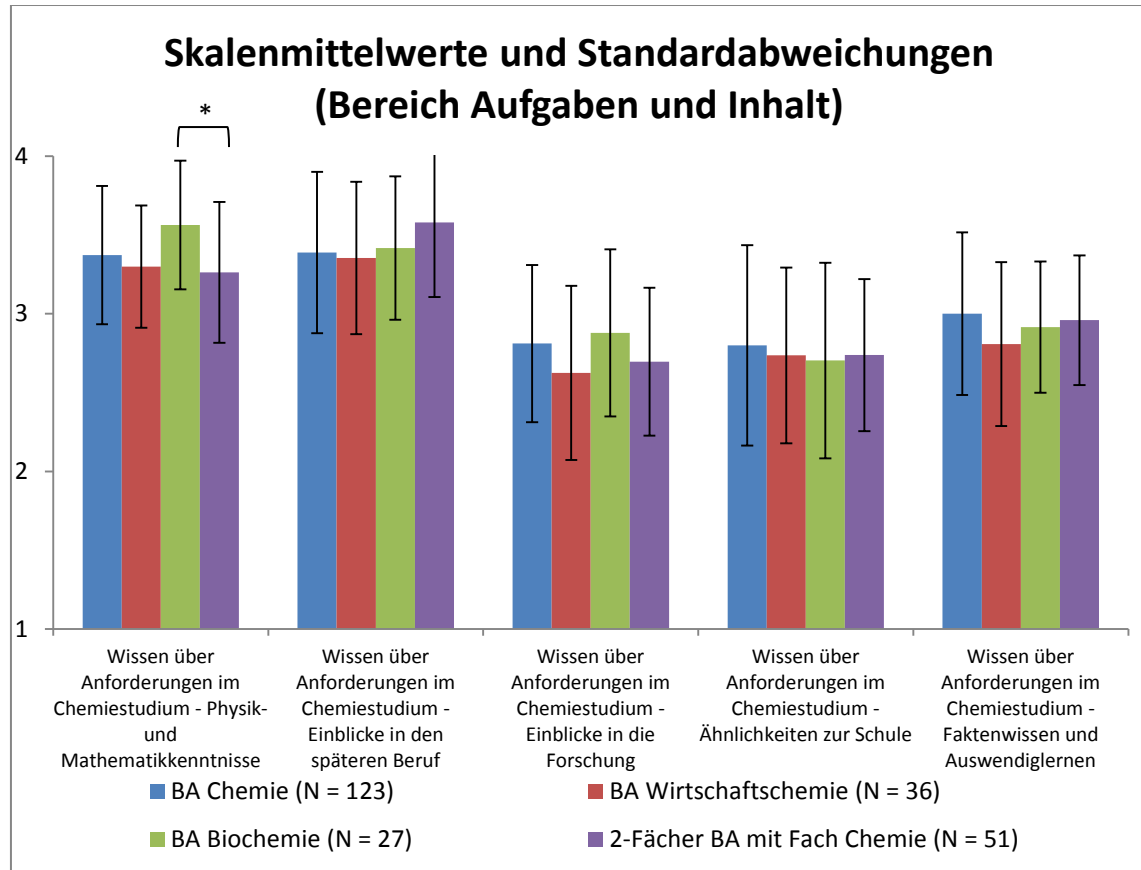


Abbildung 11: Mittelwerte und Standardabweichungen der Skalen Wissen über die Anforderungen an ein Chemiestudium bezogen auf die Studiengänge

Die einfaktorielle Varianzanalyse zeigt signifikante Unterschiede für die Skala „Physik- und Mathematikkenntnisse“ ($F(3, 233) = 3.16, p < .05, \eta^2 = .04$). Anschließend durchgeführte Post-Hoc-Kontraste nach Scheffé präzisieren einen signifikanten Unterschied zwischen Studierenden des BA Biochemie und des 2-Fächer BA mit $p < .05$. Die Studierenden des BA Biochemie haben dabei eine höhere Ausprägung, das heißt erwarten im Mittel eher, dass Physik- und Mathematikkenntnisse ein Teil ihres Studiums sein werden als die Studierenden des 2-Fächer BA.

4.4.5 Ergebnisse – Bereich Strategien

Folgende Abbildung 12 zeigt die Mittelwerte und Standardabweichungen für die gefundenen Skalen hinsichtlich der Nutzung von Lernstrategien.

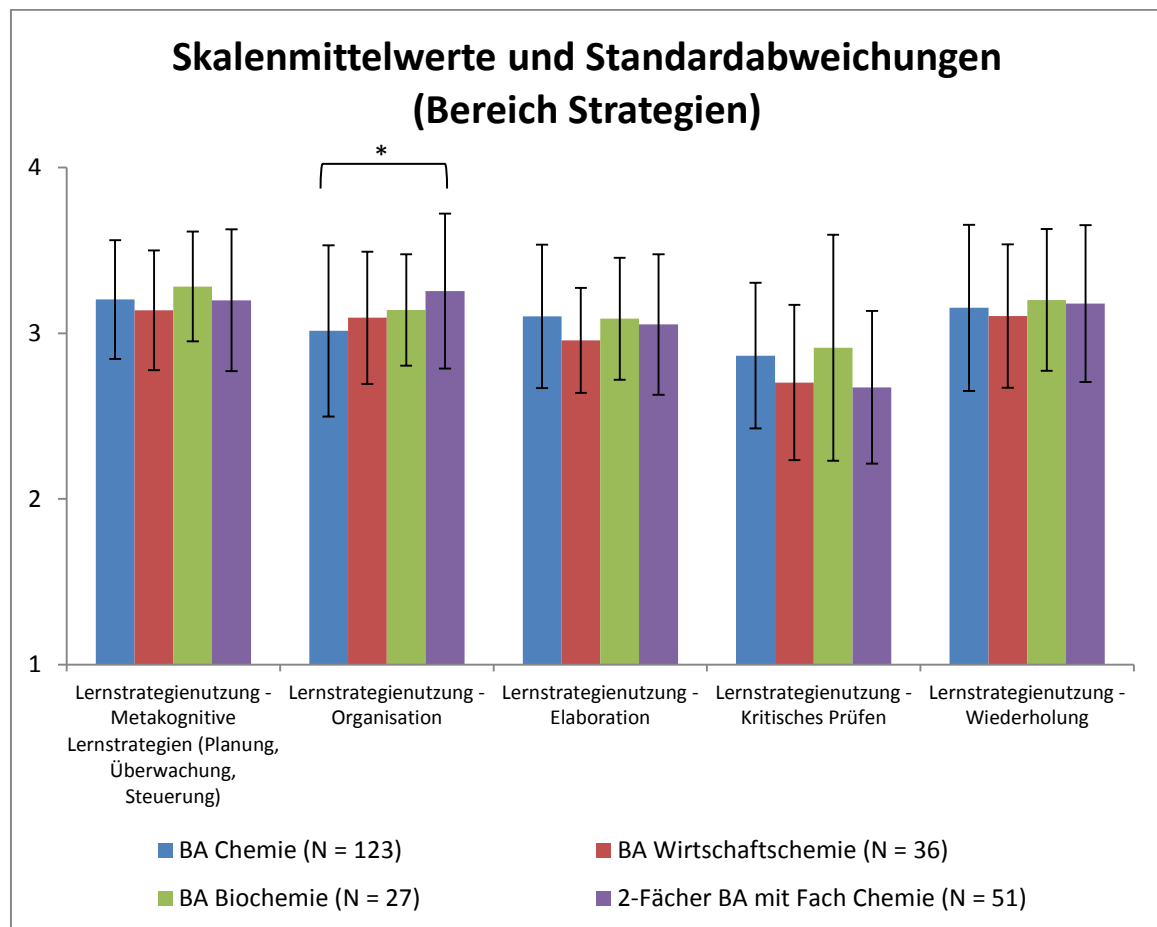


Abbildung 12: Mittelwerte und Standardabweichungen der Skalen Nutzung von Lernstrategien aufgeteilt nach Studiengängen

Die einfaktorielle Varianzanalyse zeigt einen signifikanten Unterschied für die Skala „Organisation“ ($F(3, 233) = 3.23, p < .05, \eta^2 = .04$). Aufgrund der Inhomogenität der Varianz wurde für die Skala „Kritisches Prüfen“ wiederum der Welch-Test als robustes Verfahren genutzt. Hier konnte ein signifikanter Unterschied gezeigt werden ($F_{Welch}(3, 72) = 2.90, p < .05$). Der anschließende Post-Hoc-Test nach Scheffé zeigte nur für die Skala „Organisation“ für die Studiengänge 2-Fächer BA und BA Chemie ($p < .05$) einen signifikanten Unterschied, wobei die Studierenden des 2-Fächer BA in diesem Fall die größere Ausprägung zeigen, das heißt, sie vermehrt angeben, Organisationsstrategien in ihrem Studium zu nutzen.

4.4.6 Unterschiede zwischen den Studierendengruppen mit einem Studienfach und zwei gleichwertigen Studienfächern

Die Studierenden des BA Wirtschaftskemie, des BA Biochemie und des 2-Fächer BA mit Fach Chemie wurden für die weiteren Berechnung als eine Gruppe zusammengefasst (Studierende mit 2 gleichwertigen Fächern). Diesen drei Subgruppen ist gemein, dass sie neben Chemieveranstaltungen auch Veranstaltungen in einem zweiten Fach besuchen werden, sodass ihre Sichtweisen, Einstellungen und Erwartungen nicht zwangsweise ausschließlich auf das Studienfach Chemie gerichtet sind, sondern auch noch durch das zweite Fach beeinflusst werden. Als zweite Gruppe wird die Gruppe der Fach-Bachelor Chemie Studierenden gegenüber gestellt, die ihren Fokus auf ihr einziges Studienfach Chemie legen. Es erscheint somit sinnvoll, diese beiden Studierendengruppen hinsichtlich ihrer affektiven Merkmale zu vergleichen. Mit Hilfe von t-Tests konnten die in Tabelle 17 aufgelisteten signifikanten Unterschiede hinsichtlich der gefundenen Skalen ermittelt werden.

Tabelle 17: Signifikante Unterschiede zwischen den beiden Studierendengruppen „Studierende mit einem Fach“ / „Studierende mit 2 gleichwertigen Fächern“; negative Werte implizieren eine stärkere Ausprägung auf Seite der Gruppe „Studierende mit 2 gleichwertigen Fächern“

Bereich Person

Fachspezifisches Selbstkonzept	$t(235) = 3.49, p < .001, d = 0.45$
Selbstwirksamkeitserwartungen	
Fachliche Inhalte präsentieren	$t(235) = -2.26, p < .05, d = -0.29$
Stressbewältigung: experimentelles Feld	$t(235) = 2.14, p < .05, d = 0.28$
Interesse an...	
Chemischen Experimenten	$t(221) = 3.43, p < .001, d = 0.45$
Biologie und Medizin	$t(235) = -3.21, p < .01, d = -0.42$

Bereich Strategien

Lernstrategienutzung	
Organisation	$t(235) = -2.65, p < .01, d = -0.35$
Kritisches Prüfen	$t(235) = 2.00, p < .05, d = 0.26$

4.4.7 Studienerfolgsprognose

Aufgrund der Unterschiedlichkeit der Klausuren in allgemeiner und anorganischer Chemie I am Ende des ersten Semesters zwischen den Studiengängen, wurden zwei Regressionen für die oben angegebenen Studiengruppen berechnet, das heißt einerseits für die Studierenden des BA Chemie, andererseits für die Studierenden mit zwei Fächern.

Zunächst werden die Ergebnisse für die BA Chemie Studierenden angegeben. Nachdem zunächst Korrelationen zwischen der Klausurpunktzahl und allen eingesetzten Skalen, Vortestergebnissen und demographischen Daten berechnet wurden und so mögliche Prädiktoren für den Studienerfolg über die aus der Theorie zu erwartenden hinaus bestimmt wurden, konnte eine lineare Regression berechnet werden.

Als mögliche Einflussfaktoren auf die Klausurnote in der Klausur allgemeine Chemie zum Ende des ersten Semesters konnten die folgende Zusammenhänge (s. Tabelle 18) für die Studierenden des Fach-BA Chemie festgestellt werden:

Tabelle 18: Signifikante Korrelationen zwischen der Anzahl der Punkte in der Chemieklausur und allen weiteren eingesetzten Skalen, Ergebnissen und demographischen Daten für die BA Chemie Studierenden ($N = 81$)

Chemie Klausur-Punkte $p < .001$	Vortestergebnis Chemie ($r = .41$)
	Vortestergebnis Mathematik ($r = .38$)
	Abiturnote ($r = -.41$)
Chemie Klausur-Punkte $p < .05$	letzte Note in Chemie in Punkten ($r = .23$)
	„Wissen über Anforderungen im Chemiestudium – Physik- und Mathematikkenntnisse“ ($r = .28$)

Basierend auf diesen Ergebnissen wurde hinsichtlich einer möglichen Vorhersagbarkeit des Studienerfolgs im ersten Semester die folgende lineare Regression als die mit der höchsten Varianzaufklärung berechnet werden. Die folgende Tabelle 19 zeigt das Ergebnis für die Gruppe der BA Chemie Studierenden:

Tabelle 19: Lineare Regression zur Bestimmung des Studienerfolgs (Klausurpunkte in Chemie) im ersten Semester für die Studierenden des BA Chemie (N = 74)

BA Chemie	<i>B</i>	<i>SE B</i>	<i>B</i>
Konstante	59.89	4.03	
Jahrgang (Beginn des Studiums)	-15.40	2.63	-.53 ***
Vorwissenstest Mathematik	0.37	0.08	.40***

$R^2 = .42$ ($p < .001$)

Mit Hilfe der Regressionsanalyse kann für die Fach-Bachelor-Studierenden eine Gesamtvarianz von 42 % erklärt werden. Als Prädiktoren für eine hohe Punktzahl in der Chemieklausur nach dem ersten Semester sind dabei der Jahrgang, in dem das Studium aufgenommen wurde sowie die Vorkenntnisse in Mathematik, welche mit Hilfe des Vorwissenstests abgefragt wurden, identifiziert.

Gleiches Verfahren ist für die Gruppe der Studierenden mit zwei Fächern durchgeführt worden. Auch hier konnten Zusammenhänge festgestellt werden, die in der folgenden Tabelle 20 zusammengefasst sind, die Ergebnisse der linearen Regression finden sich in Tabelle 21.

Tabelle 20: Signifikante Korrelationen zwischen der Anzahl der Punkte in der Chemieklausur und allen weiteren eingesetzten Skalen, Ergebnissen und demographischen Daten für die Studierenden mit zwei Fächern (N = 83)

Chemie Klausur-Punkte $p < .001$	Vortestergebnis Chemie ($r = .47$)
	Vortestergebnis Mathematik ($r = .46$)
	Abiturnote ($r = -.61$)
	letzte Note in Chemie in Punkten ($r = .44$)
Chemie Klausur-Punkte $p < .01$	„fachspezifisches Selbstkonzept“ ($r = .29$)
	„Wissen über Anforderungen im Chemiestudium – Physik- und Mathematikkenntnisse“ ($r = .31$)
Chemie Klausur-Punkte $p < .05$	letzte Note in Mathematik ($r = .23$)
	„Lernstrategien – Organisation“ ($r = .24$)

Tabelle 21: Lineare Regression zur Bestimmung des Studienerfolgs (Klausurpunkte) im ersten Semester für die Studierenden des BA Wirtschaftskemie, BA Biochemie und 2-Fächer BA mit Fach Chemie (N = 73)

Andere Studiengänge*	<i>B</i>	<i>SE B</i>	β
Konstante	75.13	8.25	
Jahrgang (Beginn des Studiums)	-15.16	2.49	-.45 ***
Vorwissenstest Chemie	0.27	0.09	.25**
Vorwissenstest Mathematik	0.17	.07	.20*
Abiturnote	-9.45	2.87	-.28**

$R^2 = .69$ ($p < .01$)

Durch diese Regressionsberechnung lässt sich für die Studierenden mit zwei Fächern eine Gesamtvarianz von 69 % aufklären. Prädiktoren für das Erreichen einer hohen Punktzahl in der Chemieklausur sind hier der Jahrgang, wann das Studium begonnen wurde, die Abiturnote sowie das fachspezifische Vorwissen in Chemie und Mathematik, welches durch die beiden Testinstrumente abgefragt wurde.

4.5 Diskussion und Zusammenfassung

Mit Blick auf die Forschungsfrage 1a (vgl. Kapitel 3.4) kann aus den oben vorgestellten Ergebnissen geschlossen werden, dass es prinzipiell möglich ist, auf Basis des strukturgebenden Rahmens nach Flavell (1984) ein valides und reliables Instrumentarium für eine umfassende Charakterisierung von Studienanfängern zu erstellen und einzusetzen. Die Adaption von vorhandenen Instrumenten auf das Studienfach Chemie ist mit reliablen Skalen geglückt und kann nachfolgend auch auf andere Studienfächer übertragen werden.

Konstruktvalidität (F1a)

Einen Hinweis auf die Konstruktvalidität des Fragebogens liefern die explorativen Faktorenanalysen, in denen die verschiedenen Skalen zu den unterschiedlichen

Konstrukten ausgewiesen wurden. Zudem korrelieren erwartungsgemäß nur die Skalen mittel bis hoch miteinander, von denen auch in bisherigen empirischen Untersuchungen bekannt ist, dass Zusammenhänge bestehen, beispielsweise zwischen unterschiedlichen Lernstrategien. Die Korrelationen sind im Verhältnis vergleichbar zu denen von Schiefele und Wild (1994), insgesamt sind die Zusammenhänge dieser fachspezifischen Befragung etwas höher. Bei den Skalen zur Selbstwirksamkeit bezogen auf die Kommunikation scheint der Adressat keinen Einfluss zu haben. Eventuell sehen die Probanden durch ihre bisherige Erfahrung in der Schule auch keinen Unterschied zwischen den Personengruppen, da hierarchische Strukturen, wie sie teilweise an den Universitäten noch vorherrschen, in der Schule weitestgehend unbekannt sind.

Eine Charakterisierung der Merkmale, mit denen Studierende das Studium beginnen, ist mit Hilfe der Dreiteilung basierend auf strukturgebenden Rahmen nach Flavell möglich. Die Skalen „Wissen über die Anforderungen im Chemiestudium – Faktenwissen und Auswendiglernen“ und „Lernstrategien – Wiederholung“ zeigen einen Zusammenhang mit großem Effekt. Durch die Tatsache, dass Wiederholungsstrategien genutzt werden, um Fakten anzueignen und auswendig zu lernen, ist diese hohe Korrelation erklärbar. Auch konnten Korrelationen zwischen der Skala „Wissen über die Anforderungen im Chemiestudium – Einblicke in die Forschung“ mit den Skalen „Lernstrategienutzung – Elaboration“ und „Lernstrategienutzung – kritisches Prüfen“, sowie „Lernstrategienutzung – metakognitive Strategien“ und „Wissen über die Anforderungen im Chemiestudium – Faktenwissen und Auswendiglernen“ gezeigt werden.

Die beiden Skalen „Lernstrategienutzung – Elaboration“ und „Lernstrategienutzung – kritisches Prüfen“ korrelieren zudem jeweils mit der Skala „Interesse – Theorien und Erklärungen“. Zudem konnten Zusammenhänge zwischen einigen Aspekten innerhalb des Bereiches Person festgestellt werden. Die Skala „fachspezifisches Selbstkonzept“ korreliert dabei sowohl mit der Skala „Interesse – Theorien und Erklärungen“ als auch mit der Skala „Selbstwirksamkeitserwartungen – Stressbewältigung: experimentelles Feld“. Es zeigt sich also, dass sowohl das Interesse an theoretischen Aspekten als auch die Bewältigung von Stresssituationen in der praktischen Arbeit mit dem fachspezifischen Selbstkonzept zusammenhängen.

Auch zeigte sich ein Zusammenhang zwischen den Skalen „Interesse – Experimente“ und „Selbstwirksamkeitserwartungen – Stressbewältigung: experimentelles Feld“. Da sich beide Aspekte auf den für das Studienfach charakteristischen Bereich des Experiments beziehen, ist dies nicht unerwartet.

Studiengangsunterschiede hinsichtlich der affektiven Merkmale (F1b und F1c)

Zur Beantwortung der Forschungsfragen 1b und 1c (vgl. Kapitel 3.4) lassen sich studiengangspezifische Merkmale aus den oben dargestellten Ergebnissen ableiten. Hinsichtlich des Selbstkonzepts ist die höhere Ausprägung bei den 1-Fach-BA Chemie-Studierenden möglicherweise damit zu erklären, dass sie ihre Stärken klar in diesem einen gewählten Fach sehen und somit sich selbst stärker mit ihrem Studienfach identifizieren. Studierende des 2-Fächer-BA mit Lehramtsbezug haben ein zweites gleichwertiges Fach, das sie studieren und mit dem sie sich ebenso identifizieren. Zusätzlich ließe sich vermuten, dass sie sich nicht nur aus fachlichen Erwägungen, sondern sicherlich auch hinsichtlich pädagogischer und sozialer Aspekte für einen Lehramtsstudiengang entschieden haben. Ähnlich Befunde konnten auch in den ersten Ergebnissen der PaLea-Studie festgestellt werden (Bauer et al., 2010).

Insgesamt wurde bei allen Studierendengruppen ein hohes Interesse an den unterschiedlichen Bereichen der Chemie gefunden. Es konnte gezeigt werden, dass die Studierenden des Studiengangs BA Biochemie tatsächlich ein signifikant höheres Interesse an Fragestellungen hinsichtlich Biologie und Medizin besitzen als die anderen Studierenden der befragten Studiengänge. Auch ist es so, dass die Studierenden des Studiengangs Wirtschaftschemie erwartungskonform ein signifikant höheres Interesse an Fragestellungen haben, die sich auf Wirtschaft und Industrie beziehen. Allerdings haben auch die Studierenden des Fach-BA Chemie, die zu Beginn ihres Studiums noch keinen Schwerpunkt gewählt haben, ein signifikant höheres Interesse an wirtschaftlichen Fragestellungen als die Studierenden der Studiengänge BA Biochemie und 2-Fächer BA Chemie. Das Interesse an Theorien und Erklärungen, das sich gerade für Studierende des BA-Studiengangs Chemie als Schwerpunkt ausweisen sollte, konnte nicht gefunden werden; hier liegt kein signifikanter Unterschied zwischen den Studierenden unterschiedlicher Studiengänge vor. Das Interesse an der praktischen Durchführung, also das Interesse an chemischen Experimenten, ist in den beiden Studiengängen BA Chemie und 2-Fächer-BA

signifikant höher ausgeprägt als bei den Studierenden des Faches Wirtschaftschemie. Dieses wäre ggf. damit zu erklären, dass letztere eher in Bereichen außerhalb des Labors beruflich tätig sein werden, zum Beispiel im Management von Chemieunternehmen.

Die Ergebnisse hinsichtlich des Wissens über Anforderungen im Chemiestudium (Bereich Aufgaben und Inhalt) zeigen ein bereits differenziertes Bild bei den Studierenden. Die relativ geringe Zustimmung bezüglich des „Wissens über Anforderungen im Chemiestudium - Ähnlichkeit zur Schule“ zeigt beispielsweise, dass den Studierenden nach den Ergebnissen dieser Befragung klar ist, dass an der Universität anders gelernt wird als in der Schule. Aus dem signifikanten Unterschied hinsichtlich des „Wissens über Anforderungen im Chemiestudium - Physikwissen“ zwischen Studierenden des BA Biochemie und den 2-Fächer-BA Studierenden lässt sich schließen, dass letzterer Gruppe die Bedeutung von Physik als Nebenfach im Chemiestudium weniger bewusst war. Es könnte auch vermutet werden, dass die Studierenden des Studiengangs Biochemie Physik als Nebenfach ihrer Disziplin eher anerkennen als die Studierenden des 2-Fächer-BA das tun.

Die insgesamt hohen Ausprägungen bei den unterschiedlichen Skalen des Bereichs Strategien zeigen, dass Studierenden verschiedene Lernstrategien zumindest bekannt sind und sie diese auch in ihrem Studium einsetzen wollen. Insgesamt ist die Nutzung von Lernstrategien ein fachübergreifender und somit auch studiengangübergreifender Aspekt, sodass es erwartungskonform kaum Unterschiede geben sollte. Der signifikante Unterschied hinsichtlich der Organisationsstrategien, der die stärkere Ausprägung auf Seiten der 2-Fächer-BA Studierenden zeigt, kann ggf. über ein vorhandenes Bewusstsein hinsichtlich der höheren Anforderungen des Studiums über mehrere Fächer und Fakultäten hinweg oder über hohe organisatorische Anforderungen des späteren Berufsfelds Schule begründet werden. Schon in den ersten Wochen ihres Studiums müssen die Studierenden die Veranstaltungen zweier Fächer besuchen und die unterschiedlichen Anforderungen in diesen erfüllen. Auch die Organisation vor dem Semester hinsichtlich der Gestaltung des Studienplans verlangt von den Studierenden einen hohen organisatorischen Aufwand, den sie bewältigen müssen.

Der signifikante Unterschied in Bezug auf Organisationsstrategien zeigt sich auch übergreifend für den Vergleich zwischen Studierenden mit einem Fach und

Studierenden mit zwei Fächern. Weniger offensichtlich interpretieren lässt sich der signifikante Unterschied für die Strategie des „Kritischen Prüfens“, also dem kritischen Umgang mit Daten und Quellen, mit einer stärkeren Ausprägung auf Seite der Studierenden mit nur einem Fach. Bei diesen Studierenden ist unter Umständen ein höheres wissenschaftlicheres Interesse vorhanden, sodass ein kritischer Umgang mit Daten erklärbar wäre. Eine tiefergehende Analyse hinsichtlich *Strategievariablen* erfolgt auf der Datenbasis von qualitativen Erhebungen, die einen tieferen Einblick gewähren können.

Studiengangsunterschiede hinsichtlich der kognitiven Merkmale (F1b und F1c)

Die Instrumente zur Erfassung der kognitiven Fähigkeiten haben eine gute Reliabilität, messen also das Konstrukt „Vorwissen Chemie“ resp. „Vorwissen Mathematik“, wobei die Trennschärfen der beiden Testinstrumente teilweise nicht zufriedenstellend sind. Mit Blick auf die inhaltliche Zusammensetzung der Testinstrumente ist die Nutzung dieser aber vertretbar. Die Ergebnisse der kognitiven Variablen, also dem Vorwissenstest in Chemie und dem Vorwissenstest in Mathematik zeigen ein Defizit in der Vorbildung auf. Obwohl bei der Konzeption darauf geachtet wurde, Inhalte aus dem niedersächsischen Kerncurriculum und den Lehrplänen Schleswig-Holsteins zu entnehmen, sind die Testergebnisse insgesamt nicht zufriedenstellend. In Chemie liegt der Durchschnittswert aller Probanden bei 51,7 % ($SD = 17,06$ %, $N = 230$) knapp über der Hälfte der zu erreichenden Punkte, in Mathematik mit 42,45 % ($SD = 17,7$ %, $N = 212$) deutlich unter der Hälfte der zu erreichenden Punkte. Beim Vorwissen in Chemie schneiden die 2-Fächer BA mit Fach Chemie signifikant schlechter ab als die anderen drei Studiengänge. Dieses kann zum einen daran liegen, dass diese Kohorte nicht vollständig erfasst worden ist, da insbesondere diejenigen mit Mathematik als zweitem Fach an weiteren Einführungsveranstaltungen teilgenommen haben, die parallel zum Erhebungszeitpunkt lagen. Zum anderen ist die Anzahl der Studierenden im Studiengang BA Wirtschaftskemie und BA Biochemie durch numerus clausus an diesem Standort beschränkt, sodass diese Studierenden, mit der Annahme, dass die Abiturnote ein Prädiktor ist, mit tendenziell höherem Vorwissen in das Studium starten. Gleiches gilt auch für den Unterschied beim Vorwissen in Mathematik zwischen den Studierenden des BA Biochemie und den Studierenden des 2-Fächer BA mit Fach Chemie.

Die durchgeführten t-Tests hinsichtlich der Kurswahl in Chemie und Mathematik bezogen auf das Abschneiden in den Vorwissenstests liefern einerseits die erwarteten Ergebnisse, dass diejenigen mit entsprechender Leistungskurswahl auch besser in den Tests abschneiden (Chemie Kurswahl hat einen Einfluss auf das Vorwissen in Chemie, Mathematik Kurswahl hat einen Einfluss auf das Mathematikvorwissen), andererseits konnte aber nicht bestätigt werden, dass eine Leistungskurswahl Mathematik auch das bessere Abschneiden im Vorwissenstest Chemie nach sich zieht (u.a. Köller et al., 2000, Busker 2010a).

Gruppenvergleiche: Fach-Studierende versus Studierenden mit zwei Fächern (F1b und F1c)

Beim Gruppenvergleich zwischen Studierenden mit einem Fach und Studierenden mit zwei Fächern zeigen sich unterschiedliche Ausprägungen: die Studierenden mit einem Fach haben ein höheres Interesse an chemischen Experimenten, also an der praktischen Durchführung. Die Studierenden mit zwei Fächern weisen hingegen ein höheres Interesse an biologischen und medizinischen Fragestellungen auf, also eher am Kontextbezug. Das Interesse der 2-Fächer-Studierenden liegt möglicherweise nicht nur auf den praktischen Tätigkeiten, sondern mehr in den unterschiedlichen Bereichen, in denen Chemie genutzt wird, die Fach-BA-Studierenden hingegen eher in dem praktischen Teil ihres späteren Berufes. Auch konnte wieder ein Unterschied hinsichtlich des fachspezifischen Selbstkonzepts festgestellt werden, auch wieder mit höherer Ausprägung auf Seiten der Studierenden mit einem Fach. Die Studierenden mit dem einen Fach Chemie sehen somit ihre Stärken in diesem Fach und fühlen sich sicher. Ferner sind diese Studierenden nach ihrer Selbsteinschätzung stressresistenter im Labor, was der signifikante Unterschied hinsichtlich der Skala „Selbstwirksamkeitserwartungen - Stressbewältigung: experimentelles Feld“ zeigt. Dieses könnte daran liegen, dass sie sich schon intensiver mit der Laborarbeit auseinandergesetzt haben und somit ein höheres Zutrauen in ihre Fähigkeiten haben, die sie in ihrem Chemie-Studium benötigen. Die Skala „Selbstwirksamkeitserwartungen - Fachliche Inhalte präsentieren“ wird bei diesem Vergleich, im Gegensatz zur reinen Betrachtung der Studiengänge, ebenfalls signifikant mit einer stärkeren Ausprägung auf Seiten der Studierenden mit zwei Fächern. Dieses zeigt also, dass diejenigen Studierenden sich eher in der Lage fühlen, Inhalte anderen Personen zu

präsentieren, was auch ein wichtiger Faktor in ihrem späteren Lehrberuf ist. Die Fach-BA-Studierenden trauen sich die wissenschaftliche Kommunikation weniger zu, was ggf. auch daran liegen könnte, dass ihnen dieser Aspekt für ihre spätere Tätigkeit bislang nicht bewusst wurde.

Korrelationen zwischen den gemessenen Konstrukten inkl. kognitiver Fähigkeiten

Die mittleren Korrelationen zwischen dem Vorwissen und der Abiturnote bestätigen den aus der Literatur bekannten Zusammenhang, dass die Abiturnote als Wert des kognitiven Leistungsvermögens genutzt werden kann. Auch zeigt die mittlere Korrelation zwischen Vorwissen in Mathematik und der letzten Note in Mathematik, dass die fachspezifischen oder fachaffinen Noten auch eine hohe Vorhersagekraft besitzen, wie dieses Trapmann und Kollegen (2007) in ihrer Meta-Analyse festgestellt haben.

Auch gibt es zwischen dem Vorwissen in Chemie resp. in Mathematik einen mittleren Zusammenhang zur Skala „Fachspezifisches Selbstkonzept“. Auch dieses Ergebnis repliziert die Ergebnisse aus der Literatur, dass die Selbstwirksamkeitserwartungen die höchste Erklärungskraft besitzen bezüglich der Qualität der erbrachten Leistung besitzen (Krapp & Ryan, 2002).

Auch die Korrelationen mit kleinen Effekten deuten darauf hin, dass das Vorwissen mit unterschiedlichen anderen Skalen zusammenhängt. Die negative Korrelation zwischen dem Ergebnis im Vorwissenstest in Chemie und der Skala „Wissen über Anforderungen – Faktenwissen und Auswendiglernen“ und der Skala „Lernstrategien – Wiederholung“ lässt vermuten, dass diejenigen mit gutem Resultat weniger von diesen Oberflächenstrategien Gebrauch machen. Die ebenfalls negativen Korrelationen zu den Skalen „Lernstrategien – metakognitive Strategien“ und „Lernstrategien – Organisation“ legen die Vermutung nahe, dass die Studierenden noch nicht die richtige Nutzung von Lernstrategien, in diesem Fall Tiefenstrategien, gefunden haben. Möglicherweise benötigen die Studierenden mit einem hohen Vorwissen auch gar nicht solche Strategien, um die Inhalte zu verstehen. Auch Lovatt und Finlayson (2013) haben gezeigt, dass Studierende zu Beginn ihres Studiums mehr Tiefenstrategien als die Oberflächenstrategien nutzen, was sich mit den Zusammenhängen zwischen Lernstrategien und Vorwissen deckt.

Der Zusammenhang des Vorwissens Chemie mit der Note, sowohl in Mathematik als auch in Chemie zeigt, dass auch in diesem Fall Schulnoten ein gutes Maß für Leistungsvermögen sind (Trapmann et al., 2007). Der Zusammenhang zwischen dem Vorwissen in Chemie und der Skala „Interesse – Theorien und Erklärungen“ sowie „Wissen über Anforderungen im Chemiestudium – Physik- und Mathematikkenntnisse“ zeigt eine starke Inhaltsorientierung zum Fach Chemie in den Skalen. Je besser die Vorkenntnisse, desto höher ist das Interesse an Theorien und Erklärungen in der Chemie und desto mehr ist den Probandinnen und Probanden bewusst, dass auch Physik und Mathematik zu einem Chemiestudium gehören. Andersherum würde dieses vermuten lassen, dass ein höheres Interesse an Theorien und Erklärungen und das Bewusstsein für Mathematik und Physikkenntnisse in der Chemie von Vorteil sind, um gute Ergebnisse im Vorwissenstest zu erreichen. Auch die Korrelation zwischen der Skala „Selbstwirksamkeitserwartungen – fachliche Inhalte präsentieren“ und dem Vorwissen in Chemie zeigt, dass mit einem größeren Wissen die Teilnehmenden sich auch sicherer fühlen über fachliche Inhalte zu sprechen bzw. eine hohe Selbstwirksamkeit hinsichtlich des Präsentierens fachlicher Inhalte mit einem hohen Vorwissen einhergeht.

Zusammenhänge zwischen dem Vorwissen in Mathematik und der letzten Chemie-Note lassen vermuten, dass mathematische Kenntnisse auch von Vorteil sind, eine gute Chemie-Note zu erreichen bzw. im Chemieunterricht auch mathematische Aspekte abgehandelt werden, die dann in der Chemie-Note positiv bewertet worden sind. Auch die Korrelation des Mathematikvorwissens mit der Skala „Wissen über Anforderungen in Chemiestudium – Physik- und Mathematikkenntnisse“ zeigt, dass diejenigen, die mathematische Vorkenntnisse haben, sich auch bewusst sind, dass diese in einem Chemiestudium benötigt werden. Die negative Korrelation zwischen dem Vorwissen in Mathematik und der Skala „Interesse – Biologie und Medizin“ könnte vermuten lassen, dass diejenigen, die an den Themenbereichen Biologie und Medizin interessiert sind, dem Bereich der Mathematik und den darin enthaltenen Inhalten eher nicht so aufgeschlossen gegenüberstehen.

Studienerfolgsprognose der beiden Studierendengruppen mittels Regression (F1d)

Die Studienerfolgsprognose über eine lineare Regression zeigt, dass auch in diesem Fall aus der Literatur bekannte Prädiktoren die größte Varianz aufklären. Allerdings sind neben kognitiven Faktoren wie dem generellen Maß der Abiturnote auch die Ergebnisse der Vorwissenstests sowie der Faktor Jahrgang entscheidend. Welche Faktoren in letzter Variable verborgen sind, lässt sich nur vermuten. So könnten beispielsweise unterschiedliche Dozenten, die die Veranstaltung lesen bzw. die Übungen halten, den Erfolg beeinflussen. Aber auch die unterschiedliche wissenschaftspropädeutische Ausbildung in der Schule und deren konkrete Umsetzung an der Universität könnten hierauf Einfluss nehmen (u.a. Köller et al., 2004). Die Tatsache, dass der Zeitpunkt, zu dem ein Studium aufgenommen wird, zur Varianzaufklärung beiträgt, zeigt, dass es noch viele weitere Faktoren und deren Wechselwirkung untereinander einen Einfluss auf den Studienerfolg haben müssen. Diese Ergebnisse verdeutlichen erwartungsgemäß, dass nicht alle Studierenden mit gleichen Einstellungen, Erwartungen und demselben Vorwissen in Chemie und Mathematik ein Chemiestudium beginnen. Aus den Korrelationen lässt sich zwar auf Zusammenhänge schließen und lassen sich positive Bedingungsfaktoren identifizieren. Inwieweit sich diese quantitativen Methoden zur Erfassung der Studieneingangsvoraussetzungen eignen, wird im Kapitel 8.2 im Zuge der methodischen Begrenzungen der gesamten vorliegenden Arbeit diskutiert.

Um die komplexe Situation zu Beginn eines Chemiestudiums näher charakterisieren zu können, ist eine detailliertere Betrachtung durch qualitative Erhebungen an dieser Stelle sinnvoll und notwendig. Hieraus sollen weitere Erkenntnisse gewonnen werden, welche Faktoren und Merkmale zu Beginn eines Studiums den Übergang von der Schule an die Universität beeinflussen.

5 Teilerhebung II (qualitativ): Gruppendiskussion und online-Befragung

In diesem Kapitel werden die qualitativen Studien, die mit den Studierenden durchgeführt wurden, dargestellt. Zunächst wird die Gruppendiskussion im Wintersemester 2011 / 2012 erläutert, anschließend die online-Befragung im Wintersemester 2012 / 2013, ehe in den folgenden Unterkapiteln die Ergebnisse zusammengefasst und gemeinsam diskutiert werden.

5.1 Gruppendiskussionen mit Studierenden

In dieser Teilstudie wurden im Wintersemester 2011 / 2012 drei Gruppendiskussionen mit Studierenden unterschiedlicher Chemiestudiengänge durchgeführt. Das folgende Kapitel beschreibt die Erstellung der Messinstrumente, die Beschreibung des Samples sowie die Auswertungsstrategie.

5.1.1 Beschreibung des Leitfadens und Durchführung der Studie

Nachdem in Kapitel 3.3 die Methode der Gruppendiskussion bereits erläutert wurde, soll nun der für diese Erhebung zugrunde liegende Leitfaden beschrieben werden. Als Einstieg in die erste Gruppendiskussion werden die Probanden gebeten, ganz allgemein und offen über ihre Erfahrungen hinsichtlich des Übergangs von der Schule an die Universität und die Vorbereitung auf das Chemiestudium durch die Schule zu sprechen. Dieses soll eine angenehme Gesprächsatmosphäre schaffen und die Probandinnen und Probanden zur Diskussion anregen.

Den ersten inhaltlichen Abschnitt bildet der Bereich der *Personenvariablen*. Die Studierenden werden gebeten, über ihre Erwartungen zu Beginn des Studiums zu berichten und einzuschätzen, inwieweit diese erfüllt oder auch nicht erfüllt wurden. Diese Fragen sollen einen Einblick geben, ob und wie intensiv sich die Teilnehmenden im Vorfeld mit der Thematik des Studiums und den Rahmenbedingungen der Universität auseinandergesetzt haben.

Bezugnehmend auf die hohen Abbrecher- und Schwundquoten in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern werden die Studierenden gebeten, Fähigkeiten und Fertigkeiten von Studienanfängerinnen und Studienanfänger im Fach Chemie zu

nennen, um das Chemiestudium bewältigen zu können. Die Teilnehmenden sollen einen erfolgreichen Studierenden charakterisieren. Diese Attribute können dazu genutzt werden, angehenden Studierenden bewusst zu machen, welche Eigenschaften sie im Idealfall mitbringen sollten.

Als letzten Aspekt hinsichtlich der *Personenvariablen* und als Übergang zu den *Strategievariablen* sollen die Probandinnen und Probanden Faktoren beschreiben, die bereits gut laufen, sowie Schwierigkeiten benennen, die bereits in den ersten Wochen bei ihnen aufgetreten sind und erläutern, wie sie diese überwunden haben. Diese Aussagen sollen hinsichtlich weiterer Unterstützungsmaßnahmen zu Beginn des Studiums genutzt werden.

Den zweiten Abschnitt bildet der Bereich der *Strategievariablen*. Zunächst wird auf das Veranstaltungsformat der Vorlesung gelenkt, um die Aussagen zu konkretisieren. Die Studierenden sollen erläutern, wie sie die Vorlesungen vor- und nachbereiten und anschließend darlegen, wie sie sich die Prüfungsvorbereitung (Klausurvorbereitung) vorstellen. Dabei sollen sie insbesondere auch darauf eingehen, welche Lernstrategien sie bereits aus der Schule kennen und somit auch an der Universität nutzen können. Zudem erfolgt ein Vergleich zu Lernstrategien in der Schule und an der Universität hinsichtlich der Gemeinsamkeiten und Unterschiede. Dieser Abschnitt soll die Vorbereitung auf das Studium seitens der Schule hinsichtlich der *Strategievariablen* näher beschreiben, um mögliche Ansatzpunkte zu finden, an welchen Stellen in der Schule noch weitere Maßnahmen initiiert werden müssten.

Als dritter Bereich werden die *Aufgaben- und Inhaltsvariablen* diskutiert. Zunächst sollen die Probandinnen und Probanden Unterschiede zwischen Aufgaben und Anforderungen zwischen Schule und Studium nennen. Anschließend werden zwei Aufgaben aus dem Eingangstest Chemie (vgl. Anhang C, Aufgabe Q („Definition chemisches Gleichgewicht“) und Aufgabe R („chemisches Gleichgewicht: LeChatelier“)) hinsichtlich der auftretenden Schwierigkeiten diskutiert. Hierdurch werden Begründungen für die Nicht-Beantwortung zweier Aufgaben im Eingangstest durch die Studierenden gegeben, sodass mögliche Rückschlüsse für andere Aufgaben und Aufgabenformate gezogen werden können.

Abschließend konnten sich die Probanden noch offen darüber äußern, inwiefern Angebote und Hilfestellungen zum Übergang von der Schule an die Universität sie unterstützt hätten. Dies soll die weitere Entwicklung von Angeboten seitens der

Universität anregen. Dabei soll es insbesondere um fachspezifische, also chemiespezifische Maßnahmen gehen, da allgemeine Angebote seitens der Universität bereits vielfältig angeboten werden.

5.1.2 Beschreibung des Samples

Die Teilnehmer des Vorkurses Chemie im Wintersemester 2011 / 2012 wurden gebeten, sich freiwillig zu einer Teilnahme an Gruppendiskussionen zu melden.

Die Gruppendiskussionen fanden in studiengangshomogenen Gruppen statt. Zum ersten Treffen im November 2011 fanden sich fünf Studierende des Studiengangs Fach-BA Chemie, vier Studierende des Studiengangs BA Wirtschaftschemie sowie drei Studierende des Studiengangs BA Biochemie ein. Aus der Gruppe der 2-Fächer BA mit Fach Chemie konnten keine Probanden rekrutiert werden. Die Zusammensetzungen der Gruppen ergibt sich aus der folgenden Tabelle 22. Zur Anonymisierung und Unterscheidung der Probanden wurden ihnen Kürzel zugewiesen: Der erste Buchstabe gibt die Bezeichnung an, der zweite Buchstabe das Geschlecht (m: männlich, w: weiblich), die Zahl in der Klammer das Alter der Probanden zum ersten Befragungszeitpunkt.

Tabelle 22: Teilnehmer der ersten Gruppendiskussion

Fach-Bachelor Chemie	Bachelor Wirtschaftschemie	Bachelor Biochemie
Aw (23)	Aw (19)	Am (19)
Bm (19)	Bw (19)	Bw (20)
Cw (19)	Cw (25)	Cw (20)
Dw (20)	Dm (19)	
Em (36)		

5.2 Online-Befragungen mit Studierenden

Im Wintersemester 2012 / 2013 haben als weitere qualitative Erhebung online-Befragungen stattgefunden, die sich an die Fragen der Gruppendiskussionen angeschlossen haben. Nachdem im Kapitel 3.3 bereits die Erhebungsform begründet worden ist, soll nun die genaue Beschreibung der Erhebung erfolgen.

5.2.1 Beschreibung des Fragenkatalogs und Durchführung der Studie

Zu Beginn der Befragung sollen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Umfrage beschreiben, wie sie den Übergang von der Schule an die Universität erlebt haben und dabei insbesondere darauf eingehen, welche Aspekte für sie persönlich relevant sind.

Die erste Fragengruppe ist der Bereich der *Personenvariablen*. Hier ist erfragt worden, welche Erwartungen die Probandinnen und Probanden vor Beginn des Chemiestudiums bezüglich des Studiums hatten. Es erfolgte zudem die Nachfrage, welche hiervon erfüllt und welche nicht erfüllt worden sind. In Anlehnung an die Ergebnisse der Gruppendiskussionen sollen die Teilnehmenden die Fähigkeiten und Fertigkeiten von Studienanfängerinnen und Studienanfängern beschreiben, um ein Chemiestudium erfolgreich zu bewältigen.

Des Weiteren sollen die Studierenden erläutern, wie sie einschätzen, was die Dozenten hinsichtlich ihres Studierverhaltens und ihrer Studienleistung erwarten.

Die nächste Fragengruppe ist der Bereich der *Strategievariablen*. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer erläutern ihr Verhalten hinsichtlich Veranstaltungen bezüglich der Vorbereitung, dem Verhalten in der Veranstaltung und der Nachbereitung jeweils für Vorlesungen, Übungen und Praktika. Dieses soll noch einen tieferen Einblick geben als es in den Gruppendiskussionen möglich war.

Im Bereich der *Aufgaben- und Inhaltsvariablen* werden die Studierenden gebeten zu beschreiben, welche Anforderungen sie in den gestellten (Übungs-)Aufgaben sehen und wie sie versuchen, die genannten Anforderungen zu erfüllen. Zudem wird nachgefragt, inwieweit sie durch die Aufgaben Unterstützung zur Aufarbeitung der Inhalte erhalten. Auch diese Fragen sollen zur tieferen Analyse der Daten aus den Gruppendiskussionen genutzt werden.

Wie der Abbildung 6 im Kapitel 3.4 zu entnehmen ist, werden die Bereiche „Erwartungen zu Studienbeginn“ sowie „Persönlichkeitsmerkmale von Studienanfängerinnen und Studienanfänger“ im Bereich *Personenvariablen*,

„Einschätzungen der (Aufgaben-)Anforderungen“ und „Umgang mit Schwierigkeiten“ im Bereich der *Aufgaben- und Inhaltsvariablen* sowie die „Beschreibung von eigenen Lernstrategien“ und der „Umgang mit unterschiedlichen Lehrstrategien“ im Bereich *Strategievariablen* durch diese Teilerhebung weiter ausgeschärft.

5.2.2 Beschreibung des Samples

Alle Teilnehmenden des Vorkurses Chemie am ausgewählten Standort zu Beginn des Wintersemesters 2012 (N = 109) wurden gebeten, an drei online-Befragungen teilzunehmen. Hierzu wurden die Teilnehmer jeweils per E-mail aufgefordert. An der, in dieser Arbeit diskutierten, ersten Befragung im November 2012 haben insgesamt 44 Studierende (23 weiblich, 18 männlich, 3 ohne Angabe des Geschlechts) teilgenommen. Die Verteilung auf die Studiengänge war folgendermaßen: 21 Fach-Bachelor Chemie-Studierenden, 6 BA Biochemie, 10 BA Wirtschaftschemie, 4 2-Fächer-Bachelor und 3 ohne Angabe des Studiengangs.

5.3 Auswertungsverfahren

Die Analyse der qualitativen Daten ist als Ergänzung der quantitativen Studie im Sinne der Methodentriangulation zu verstehen. Auch wenn bereits durch verschiedene andere Studien (vgl. Kapitel 2.3.1) viele Aspekte aufgezeigt wurden, die den Übergang beeinflussen, könnten durch diese Studie fachspezifische Aspekte berücksichtigt werden. Durch die qualitativen Befragungen ist eine weitere Ausdifferenzierung und Spezifizierung der einzelnen Bereiche möglich.

Die Gruppendiskussionen aller drei Gruppen wurden mit Hilfe der Aufzeichnungen vom Diktiergerät und Videokamera mit dem Programm F4 (Dresing & Pehl, 2012) transkribiert. Die Transkriptionsregeln finden sich im Anhang F, die Transkripte der Gruppendiskussionen und die Aussagen der online-Befragung sind auf der beigelegten Daten CD. Bei der Transkription wurde wörtlich transkribiert, da schriftlich vorliegendes Material bei der Auswertung nach einem Kategorisierungssystem am besten geeignet ist (Mayring, 2002). Da es um die Inhalte der Aussagen geht und um keine sprachanalytische Auswertung, wurden die Aufzeichnungen in Schriftdeutsch übertragen, das heißt der Sprachstil wurde geglättet und beispielsweise Dialekte nicht abgebildet (Kuckartz, 2005). Alle Gruppendiskussionen wurden zunächst mit dem Programm MAXQDA 10 ausgewertet. Die online-Befragungen wurden mit Hilfe des

Programms limesurvey erstellt. Die Probanden gaben selbst ihre Antworten in vorgegebene Masken ein, die anschließend automatisch in Excel-Dokumente überführt werden. In diesen konnte dann ähnlich zu den Gruppendiskussionen codiert werden.

Die Auswertung erfolgte nach der induktiven und deduktiven Inhaltsanalyse nach Mayring (2008). Dabei erfolgte die deduktive Zuordnung nach dem in Kapitel 2.5 erläuterten Rahmen nach Flavell. Alle weiteren relevanten Aussagen der Probanden hinsichtlich Gründe und Erklärungen des Übergangs von der Schule an die Universität sowie weiterer Lehr-/ Lern-Überzeugungen wurden induktiv codiert. Aus den Codierungstabellen der Gruppendiskussionen und online-Befragung konnten dann die Aussagen weiter gruppiert werden. Die folgende Tabelle 23 zeigt die Blöcke, die in den beiden qualitativen Erhebungen inhaltlich erfasst worden sind.

Tabelle 23: Inhalte, die in der Gruppendiskussion und / oder online-Befragung erhoben wurden

Online-Befragung und Gruppendiskussion	<ul style="list-style-type: none"> - Übergang von der Schule an die Universität - Erwartungen zu Beginn des Chemiestudiums - Fähigkeiten und Fertigkeiten von Studienanfängerinnen und Studienanfängern in Chemie - Vorlesungsvor- und -nachbereitung sowie Verhalten in der Vorlesung
nur online-Befragung	<ul style="list-style-type: none"> - Erwartungen von Dozenten - Vor- und Nachbereitung der Übung - Vor- und Nachbereitung des Praktikums - Aufgabenanforderungen in der Universität; inhaltliche Unterstützung durch Aufgaben
nur Gruppendiskussion	<ul style="list-style-type: none"> - Vorbereitung auf das Studium seitens der Schule - Erfahrene und bewältigte Schwierigkeiten - Weitere erwünschte Angebote oder Hilfestellungen - Erwartete Prüfungsvorbereitung (Klausurvorbereitung) - Erläuterung des eigenen Lernverhaltens - Vergleich der Aufgabenanforderungen zwischen Schule und Universität; Schwierigkeiten konkreter Aufgaben

Die Inhaltsanalyse sowohl deduktiv (aus dem theoretischen Rahmen heraus) als auch induktiv (auf Grundlage der Transkripte) durchzuführen, ermöglicht eine geöffnete Sichtweise auf die komplexe Thematik. Die Ergebnisse liefern somit eine detailliertere Sicht auf die in der quantitativen Erhebung bereits vorgenommene Kategorisierung und geben Hinweise auf weitere Punkte, die berücksichtigt werden sollten.

Nachdem die komplette Codierung des Datenmaterials erfolgte, wurde ein zufällig ausgewählter Teil der Daten einem zweiten Rater vorgelegt. So konnte die Übereinstimmung der vorliegenden Codierungen mittels Cohens κ bestimmt werden.

Die folgenden Tabelle 24 soll exemplarisch den Kategorienkatalog mit Ankerzitaten für den Aspekt allgemeiner Fähigkeiten und Fertigkeiten von Studienanfängerinnen und Studienanfängern aufzeigen.

Tabelle 24: Kategorisierung der Antworten aus den Gruppendiskussionen und der online-Befragung zu allgemeinen Fähigkeiten und Fertigkeiten von Studienanfängern mit Ankerzitaten (PV: *Personenvariablen*, AV: *Aufgaben- / Inhaltsvariablen*; SV: *Strategievariablen*)

Kategorie	Ankerzitat
AV: Pensum	muss sich bewusst sein, wie viel Arbeit das ist (Wirtschaftschemie, Aw, Z. 310)
AV: Abstraktion / Vorstellungsvermögen	Im Idealfall sollte [der Chemiestudent ...] Vorstellungskraft bezüglich abstrakter Modelle haben. (KDRH07)
PV: falsche Erwartungen vermeiden	man darf auch nicht mit dieser Erwartung rein gehen, das Studentenleben ist so entspannt (Biochemie, Bw, Z. 175).
PV: Fleiß / Ehrgeiz	Also ich würde aber auch sagen, ein gewisses Maß an Fleiß muss man auch haben, weil bei Chemie ist es gerade so, wir haben dieses Praktikum und dann müssen wir dazu unsere Protokolle schreiben. Und ich meine, das sind Versuche, meistens ist die Theorie dahinter, die wir dann verstehen müssen, haben wir noch nicht behandelt, das heißt, die müssen wir dann erst mal uns aus den Lehrbüchern das raussuchen und das verstehen und das selbst aneignen, bevor wir das dann wirklich sinnvoll und knapp aufschreiben können für das Protokoll (Biochemie, Bw, Z. 159 – 164); den Ehrgeiz sich durchzubeißen (Z5)
PV: Spaß / Freude	[Der Chemiestudent] sollte Lust an Experimenten haben und ein Grundwissen an Material, Reaktionen und Gespür für sensibles Arbeiten haben. (AEPE07)
PV: Spaß / Freude	Ich denke, was eigentlich selbstverständlich sein sollte, wenn man sich beispielsweise für ein Chemiestudium entscheidet, man auch wirklich Freude an Chemie hat, und das einem das Spaß macht, ich meine ja, die Vorlesungen machen mir Spaß, aber natürlich ist das auch anstrengend und ich meine, wenn man das nur macht, weil man irgendwelche anderen Motive hat, weiß ich nicht, ob man das dann auf die Dauer aushält. (Biochemie, Cw, Z. 197 – 201)
PV: Spaß / Freude	Auf jeden Fall sollte man Spaß und Freude an der Chemie haben. (FBMU04)
PV: Durchhaltevermögen	das Durchhaltevermögen, sich durch diese schwere Anfangszeit zu arbeiten und bei Problemen nicht gleich aufzugeben, bzw. ruhig zu bleiben (GUIH09)
PV: Frustrationstoleranz	Der wohl wichtigste Punkt den ein Studienanfänger mitbringen sollte, wenn er Chemie studieren möchte, ist eine hohe Frustrationsresistenz, da gern auch mal lange Experimente schiefgehen können, die dann erneut gemacht werden müssen. (DDJN09)

PV: Geduld /Gelassenheit	Ein Chemie-Student sollte sehr geduldig sein (KKRF02); Gelassenheit (MSWH10)
PV: Handwerkliches Geschick	Aber ich glaube, auch gerade für Chemie braucht man auch, zumindest ein geringes Maß an handwerklichem Geschick, für die ganzen Versuche, jetzt am Anfang geht das ja noch, aber wenn man dann auch mal die späteren Versuch durchliest, die dann in den Büchern stehen, weil man das zufällig gerade findet, dann sieht man schon, dass das teilweise doch relativ kompliziert ist, das auszuführen und wenn man das dann nicht wirklich hinbekommt, das so zu machen, dann misslingt ja der ganze Versuch und dann kann man seine Kationen nicht nachweisen, oder was weiß ich. Man sollte zumindest so davor sein, dass man das dann auch mit ein bisschen Übung hinbekommt und dann nicht völlig aufgeschmissen ist, weil ich glaub, wenn man das einfach gar nicht kann, dann werden die ganzen Praktika nichts (Biochemie, Bw, Z. 214 – 222)
PV: Interesse	man muss es mögen, man muss es wirklich interessant finden, (Wirtschaftschemie, Bw, Z. 325); Interesse für das Fach (DMKG07)
PV: Kontaktfreudigkeit	man sollte kontaktfreudig sein, weil man mit anderen zusammen viel besser arbeiten kann. (MSKH07)
PV: Konzentration	die Zeit, die man an der Universität verbringt, verbringt man nicht nur da, man muss auch konzentriert da sein.(Biochemie, Am, Z. 184 – 185)
PV: Motivation	Motivation sollte auf jeden Fall da sein, weil wenn man nicht motiviert ist, dann kann man das knicken eigentlich (Fach-Bachelor, Bm, Z. 578 – 579)
PV: Neugierde	neugierig sein. (Z1)
PV: richtige persönliche Einstellung	Das Grundsätzlichste und Wichtigste ist die Leidenschaft für das, was man tut. Ist diese nicht gegeben, können auftretende Schwierigkeiten nicht gemeistert werden. Außerdem ist es von großer Bedeutung, die Ruhe zu bewahren, auch, wenn man am liebsten den Kopf in den Sand stecken würde (EBOI07); dass diese persönliche Einstellung stimmt (Fach-Bachelor, Em, Z. 600)
PV: Selbstorganisation / Selbstständigkeit / Eigeninitiative / Eigenständigkeit / Eigenverantwortung	/ sich selbst zu organisieren (ESUF11); Studium heißt Selbstständigkeit, wenn man einen fachfremden Kurs belegen will und Probleme mit dem System hat, nimmt einen keiner an die Hand, man muss schon selbst die zuständigen Leute ansprechen. (KKKL02) Eigeninitiative (DMKG07)
PV: Selbstvertrauen / Selbstbewusstsein	Und gerade für die Laborarbeit ist es wichtig ein gewisses Selbstvertrauen in sein eigenes Tun und Handeln zu haben. (SDDE05); viel Selbstbewusstsein (Z2)

PV: Teamfähigkeit / Hilfsbereitschaft	Er sollte auch mit anderen Menschen gut auskommen, also sozial kompetent sein, damit er bei Fragen, seine Kommilitonen fragen kann und mit diesen Lerngruppen bilden kann. Diese Fähigkeit erleichtert auch die Arbeit im Labor. (MSKB08); Hilfsbereitschaft (TCTK04)
PV: Vorwissen in Mathematik, Physik und Chemie	Er sollte sich darüber im Klaren sein, dass das Chemiestudium kein Weg ist, um Mathematik und Physik heranzukommen. Weil Mathematik als theoretische und Physik als sozusagen praktische Grundlage in jeder Naturwissenschaft, natürlich in Mathematik und Physik ganz besonders aber auch in allen anderen Naturwissenschaften das gängige Mittel der Darstellung sind und man wird in keiner Naturwissenschaft drum herum kommen. (Biochemie, Am, Z. 141-145); zudem ist es sehr hilfreich, wenn man in Mathe, Physik und Chemie gute Grundkenntnisse hat. Besonders in Mathe, weil es gleich schlagartig losgeht. (FBMU04)
PV: Zielklarheit / Relevanz	Man sieht noch keine klaren Ziele von diesem Stoff noch nicht. Und dadurch ist die Motivation, das zu lernen ist auch nicht so groß. Man sieht keinen klaren Bezug auf die Zukunft sozusagen (Wirtschaftschemie, Cw, Z. 336 – 338); Man sollte ein Ziel haben, warum man das studiert, weil wenn man nicht weiß, wozu man das studiert, dann hält man das auch nicht so leicht durch. Man muss sich wirklich genau bewusst sein, warum mache ich das und was will ich dann damit machen (Fach-Bachelor, Aw, Z. 582 – 584)
SV: Fachliteratur benutzen	Viele Dinge werden meist nur kurz angesprochen. Man muss [...] vor allem in Fachliteratur nachschlagen. (MMM09)
SV: Laborarbeit	großes Talent im Umgang mit unterschiedlichen Laborgeräten (HKEE12)
SV: in der Veranstaltung	Schnell und viel Schreiben zu können hilft auch ungemein weiter, da das Tempo in den Vorlesungen doch recht hoch ist. (SRJK04)
SV: Vor- und Nachbereitung	Vorlesungen vor- und vor allem nachbereiten (AEEL08)
SV: Zeitmanagement	Zeitmanagement ist das A und O, jedoch für die meisten Neuland. (AHRE04)

5.4 Ergebnisse

Sowohl die Fragen der Gruppendiskussionen als auch die der online-Befragung geben genaueren Aufschluss darüber, welche Faktoren, neben den in den Fragebögen abgefragten, noch den Übergang von der Schule an die Universität und die ersten Wochen im Studium beeinflussen. Insgesamt liegen die Aussagen von 56 Probandinnen und Probanden aus zwei Jahrgängen vor. Die Tabelle 23 gibt eine Übersicht über die Inhalte der Erhebungen. Zur Bestimmung der Interraterreliabilität wird das Verfahren nach Cohen, der Berechnung des zufallskorrigierten κ -Koeffizienten, genutzt. Die ermittelte Übereinstimmung beträgt in diesem Fall $\kappa = .90$, was als gut bezeichnet werden kann (Wirtz & Caspar, 2002). Das heißt, dass das entwickelte Kategoriensystem von verschiedenen Personen genutzt werden kann und die Beurteilung ähnliche Resultate liefert, sodass auf die Objektivität des Verfahrens geschlossen werden kann. Im Folgenden werden nun die Ergebnisse der einzelnen Aspekte dargestellt.

5.4.1 Allgemeine Fähigkeiten und Fertigkeiten von Studienanfängerinnen und -anfängern

Zu der Frage, welche allgemeinen Fähigkeiten und Fertigkeiten eine Studienanfängerin bzw. ein Studienanfänger mitbringen sollte, sind viele Aspekte genannt worden, sodass diese für eine generelle Beschreibung und Charakterisierung von Chemiestudienanfängerinnen und -anfänger stehen können. Die gefundenen Kategorien aus den Daten finden sich in der Tabelle 24. Die folgende Abbildung 13 zeigt nochmals die unterschiedlichen Kategorien, farblich codiert:

Blau: *Personenvariablen*

Rot *Aufgaben-/ Inhaltsvariablen*

Grün: *Strategievariablen*

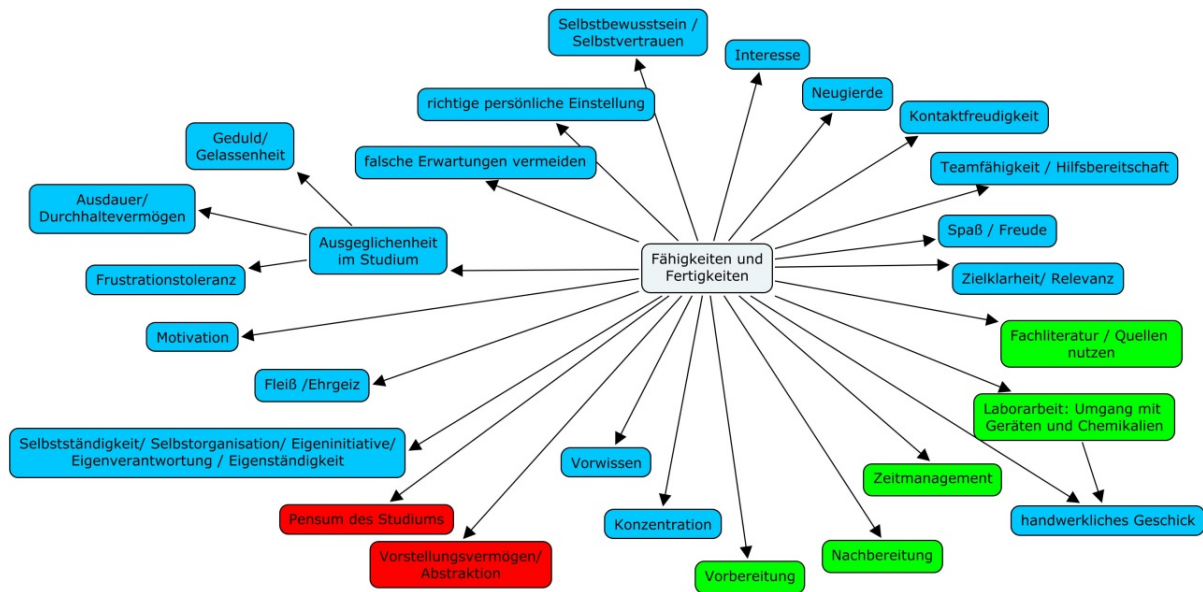


Abbildung 13: Kategorien aus den qualitativen Erhebungen hinsichtlich allgemeiner Fähigkeiten und Fertigkeiten (blau: *Personenvariablen*; rot: *Aufgaben-/ Inhaltsvariablen*; grün: *Strategievariablen*)

Eine ganze Reihe von Eigenschaften nennen die Probandinnen und Probanden hinsichtlich der Fähigkeiten und Fertigkeiten von Studienanfängerinnen und Studienanfängern im Bereich der *Personenvariablen*. Die Aspekte Interesse, Motivation, Spaß und die richtige persönliche Einstellung sind nach ihrer Meinung genauso hilfreich wie Ausgeglichenheit bezüglich der Anforderungen im Studium, die durch Durchhaltevermögen, Frustrationstoleranz und Geduld bzw. Gelassenheit gekennzeichnet sind. Die Aspekte zur Ausgeglichenheit bezüglich der Anforderungen im Studium sind von den Probandinnen und Probanden besonders häufig genannt worden (in Summe 42 Nennungen, zum Beispiel LKBB06) Das Vorwissen und Grundverständnis in Chemie, Mathematik und Physik (15 Nennungen, z. B. FBMU04) ist ebenso nötig wie ausreichend Ehrgeiz und Fleiß (9 Nennungen, zum Beispiel Biochemie Bw) sowie eine Zielklarheit und Relevanz (5 Nennungen, zum Beispiel Bachelor Chemie Aw). Weitere Aspekte, die hilfreich sind, sind Selbstbewusstsein bzw. Selbstvertrauen (2 Nennungen, u.a. Z2), ein gutes Maß an Selbstständigkeit, Selbstorganisation und Eigeninitiative (7 Nennungen, zum Beispiel KKKL02) sowie die Charaktereigenschaften Kontaktfreudigkeit (5 Nennungen, u.a. MSKH07) und Teamfähigkeit bzw. Hilfsbereitschaft (6 Nennungen, u.a. TCTK04). Darüber hinaus wird handwerkliches Geschick, insbesondere im Labor, als sehr hilfreich eingeschätzt

(4 Nennungen, zum Beispiel Biochemie Bw). Zudem sind eine gewisse Neugierde (2 Nennungen, u.a. MSTD06), Konzentrationsfähigkeit (1 Nennung, Biochemie, Am) aber auch Aspekte wie beispielsweise Vermeidung falscher Erwartungen (2 Nennungen, u.a. Biochemie, Bw) Fähigkeiten, die mitgebracht werden sollen. Im Bereich der *Aufgaben- und Inhaltsvariablen* wird einmal ein gutes Vorstellungsvermögen als wichtige Fertigkeit genannt und die richtige Einschätzung des Pensums im Studium. Bei den *Strategievariablen* werden Merkmale hinsichtlich der auftretenden Laborarbeit (6 Nennungen, zum Beispiel AEEL08) am häufigsten genannt. Hierunter fallen einerseits Aspekte, die den Umgang mit Chemikalien und Geräten betreffen, andererseits aber auch den notwendigen Spaß an diesem Teil des Studiums. Weitere genannte Aspekte sind gründliches Vor- und Nachbereiten der einzelnen Veranstaltungen (5 Nennungen, u.a. AEEL08) sowie ein gutes Zeitmanagement (4 Nennungen, zum Beispiel AHRE04). Zudem kommt in diesem Bereich noch eine Nennung hinsichtlich des Umgangs mit Fachliteratur sowie die Fertigkeit in der Vorlesung schnell eine Mitschrift zu erstellen.

5.4.2 Übergang: relevante Aspekte, Vorbereitung durch die Schule und Verbesserungsvorschläge

Der Aspekt der allgemeinen Beschreibung des Übergangs von der Schule an die Universität ist ausführlich diskutiert bzw. beantwortet worden. Zudem werden in diesem Block die Vorbereitung seitens der Schule sowie Verbesserungsvorschläge vorgestellt. Die Studienanfängerinnen und Studienanfänger nennen dabei Aspekte, die in alle drei Bereiche des strukturgebenden Rahmens fallen.

Die folgende Abbildung 14 zeigt die Antwortkategorien, die sich in den drei Bereichen ergeben haben:

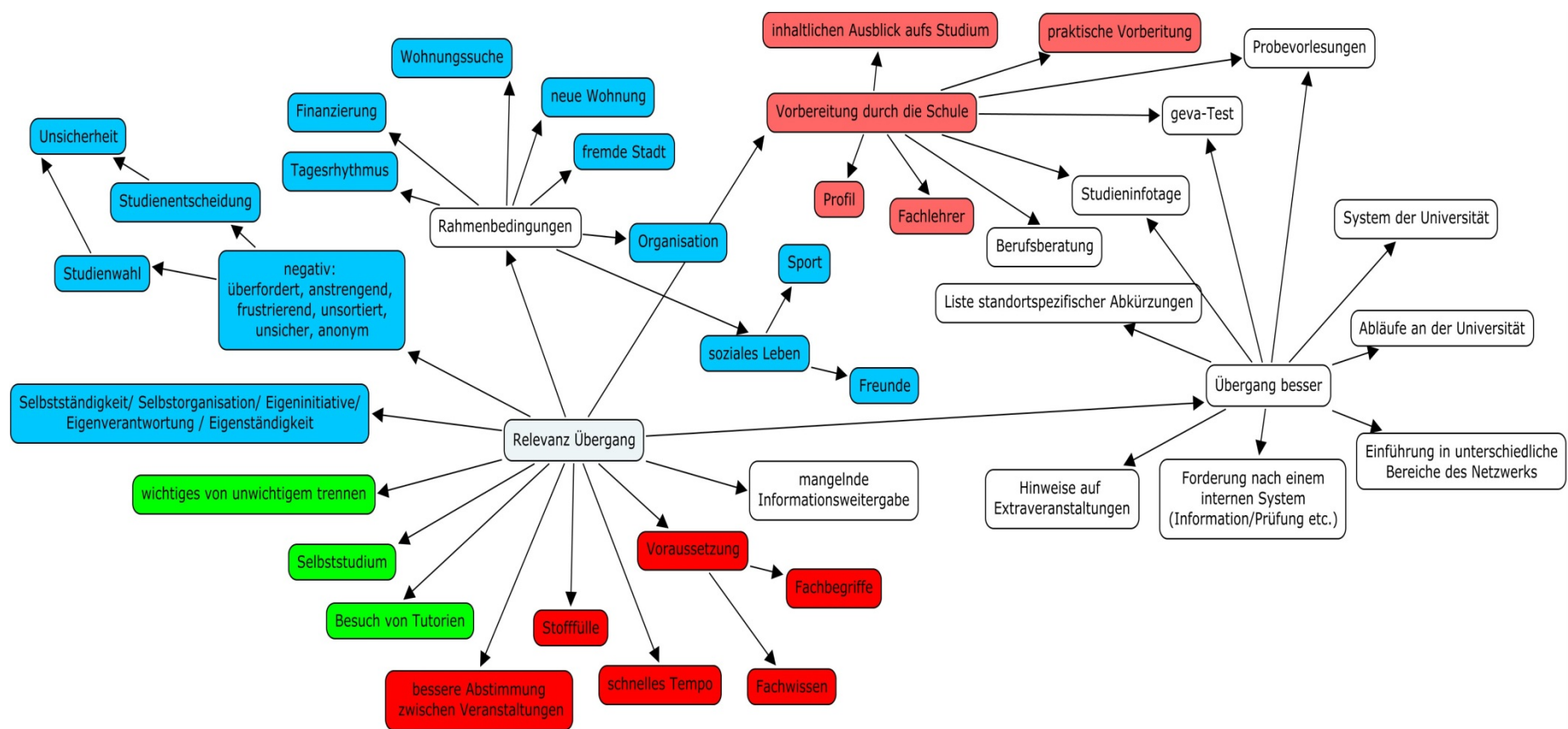


Abbildung 14: Zuordnung der Aussagen zu den Aspekten des strukturellen Rahmens bzgl. der Thematik „Übergang“ (blau: *Personenvariablen*; rot: *Aufgaben-/ Inhaltsvariablen*; grün: *Strategievariablen*; ohne Füllung: *Rahmenbedingungen*; kräftige Färbung: in beiden Erhebungsformen; schwächere Färbung: nur in einer Erhebungsform)

Wie der Abbildung 14 zu entnehmen ist, sind die meisten Aspekte, die sich auf den Übergang beziehen, von persönlicher Natur, sind also den *Personenvariablen* zuzuordnen. Insbesondere sind dabei die negativen Emotionen, die die Gesamtsituation prägen, als größter Faktor zu nennen (u.a. JMMF03). Das Spektrum geht hier von dem Gefühl der Unsicherheit und Überforderung hin zu extremer Anstrengung und Müdigkeit (u.a. Z2) bis zur Frustration (zum Beispiel MSWH10). Weitere Unsicherheiten und Unwissenheit auf Seiten der Studienanfängerinnen und Studienanfänger finden sich hinsichtlich der Studienwahl (SBAB 09) aber auch organisatorischer Art (zum Beispiel MSXW05). Die Tatsache, dass eine höhere Eigenverantwortung und Eigenständigkeit (u.a. EBOI07; vgl. Wirtschaftschemie, Bw, Z. 21ff.) vorherrscht, empfinden die einen als große Freiheit und als positiv, die anderen als zusätzlichen Stressfaktor, den es ebenfalls noch zu bewältigen gibt. Die *Rahmenbedingungen*, dass sich die Studierenden nun erstmals alleine in einer teilweise fremden Stadt aufhalten und ihr Leben mit einer Wohnung alleine organisieren müssen, wird ambivalent geschildert (zum Beispiel FWBB02, FBMU04; vgl. BA Chemie, Bm, Z. 16ff.). Ebenso wird die Informationsweitergabe offenbar als schwierig empfunden (zum Beispiel JMMF03; vgl. BA Chemie, Dw, Z. 35ff.).

Hinsichtlich der *Aufgaben- und Inhaltsvariablen* beeinflussen aus Sichtweise der Studierenden fünf Dinge gleichermaßen den Übergang von der Schule in das Studium: Die Studienanfängerinnen und Studienanfänger haben das Gefühl, dass viel Fachwissen und viele Fachbegriffe vorausgesetzt (zum Beispiel JMMF03, CFMA07) werden bzw. auch sehr viel Stoff durchgenommen wird (u.a. ESUF11), dass das Tempo sehr hoch ist (u.a. HKEE12; vgl. Biochemie, Am, Z. 21) und der Unterschied zur Schule deutlich erkennbar ist (zum Beispiel KKAK04; Biochemie, Bw, Z. 24ff.). Die Anwesenheitspflicht und der damit verbundene Mangel an Freizeit wird generell als negativ dargestellt (zum Beispiel SDDE05). Auch eine bessere inhaltliche Abstimmung zwischen den Veranstaltungen (zum Beispiel SBAB09) wäre aus Sicht der Studierenden wünschenswert. Im Bereich *Strategievariablen* sind die Aspekte eigenständiges Arbeiten (u.a. TCTK04; Wirtschaftschemie, Bw, Z. 21), vor allem das Nacharbeiten der Veranstaltungen (zum Beispiel KKRF02; Wirtschaftschemie, Aw, Z. 17ff.) und das Selbststudium (u.a. Z3; BA Chemie, Em, Z. 42ff.) die entscheidenden Veränderungen von der Schule ins Studium. Wichtiges von Unwichtigem zu trennen (ESUF11) sowie der regelmäßige Besuch von Tutorien (YYBH01) sind aus Sicht der

Diskussionsteilnehmerinnen und Diskussionsteilnehmer wichtige Strategien, um den Übergang zu meistern.

Durch eine Ausbildung hingegen fühlen sich die Teilnehmerin Aw und der Teilnehmer Em der Fach-Bachelor Studierenden auf das Studium vorbereitet (zum Beispiel BA Chemie, Aw, Z. 84ff.), weitere Probandinnen und Probanden haben eine spürbar schlechte Vorbereitung seitens der Schule (zum Beispiel DMKG07; vgl. Wirtschaftschemie, Bw, Z. 25ff) erlebt. Die Aussagen der Probandinnen und Probanden sind, bezogen auf die Vorbereitung seitens der Schule, sehr verschieden. Die fachliche und inhaltliche Vorbereitung ist sehr abhängig von dem jeweiligen Fachlehrer (vgl. zum Beispiel Wirtschaftschemie, Aw, Z. 109ff.) und welches Profil gewählt worden ist bzw. wie die Rahmenbedingungen in der Lerngruppe sind (vgl. BA Chemie, Dw, Z. 170ff.). Manchmal wurden von den Lehrkräften aber auch schon einmal inhaltliche Ausblicke auf das Studium gegeben, sodass die Teilnehmenden an diesen Stellen wussten, was auf zu zukommen könnte (vgl. Wirtschaftschemie, Aw, Z. 100f.). Bezogen auf die praktische Vorbereitung auf das Chemiestudium sagen vier der Probandinnen und Probanden, dass sie durch die Schule oder Ausbildung vorbereitet worden sind (zum Beispiel BA Chemie Aw, Z. 182ff.). Auf das System an der Universität und die strukturellen Veränderungen sind die Teilnehmenden hingegen nicht vorbereitet worden. Probandin Aw des Studiengangs Wirtschaftschemie merkt an, dass durch den Oberstufenkoordinator bezüglich organisatorischer Aspekte immer Unterstützung vorhanden war, diese an der Universität aber nun nicht mehr vorläge (vgl. Wirtschaftschemie, Aw, Z. 137ff.). Zudem sagt Proband Dm des Studiengangs Wirtschaftschemie (Z. 134ff.), dass „so vom Organisatorischen her, dass man hier deutlich mehr selbst organisieren muss, [er] relativ schlecht vorbereitet [wurde]“ (Z. 134f.). Proband Am und Probandin Bw aus dem Studiengang Biochemie sind überhaupt nicht über die Abläufe und das System an der Universität vorbereitet worden (vgl. Biochemie, Am, Z. 48f.; Biochemie, Bw, Z. 55f.). In der Gruppendiskussion mit den Studierenden des Studiengangs Biochemie sind zudem noch unterschiedliche Veranstaltungen angesprochen worden, die sie auf die Zeit nach der Schule hätten vorbereiten sollen, was aber nicht der Fall war. Diese Aspekte fallen ebenfalls in den Bereich der *Rahmenbedingungen*. So sind Besuche an Universitäten mit Besuch von Probevorlesungen im Schulalltag untergegangen (vgl. Biochemie, Am, Z. 49ff.) oder an Studieninformationstagen konnte nicht teilgenommen werden, da

diese mit Klausurterminen kollidierten (vgl. Biochemie, Cw, Z. 61ff.). Zudem gab es noch Veranstaltungen zu Berufen und Berufsbildern, die sich nicht auf das Studium bezogen (vgl. Biochemie, Bw, Z. 71f.), das Angebot der Berufsberatung, was sich aber auch fast ausschließlich auf Ausbildungsberufe bezogen hat (vgl. Biochemie, Cw, Z. 75ff.) und die Durchführung des geva-Tests (Anm.: Berufseignungstest des geva-Instituts), der sich ebenfalls nur auf Ausbildungsberufe bezog und somit wenig hilfreich war (vgl. Biochemie, Am, Z. 83ff.).

In einem letzten Block wurde generell nach weiteren erwünschten Angeboten oder Hilfestellungen gefragt. Die Studierenden des Studiengangs Wirtschaftskemie und Biochemie loben die unterschiedlichen Punkte, die im durchgeführten Vorkurs Chemie bereits gemacht und angesprochen wurden und machen keine weiteren Vorschläge (vgl. Wirtschaftskemie, Z. 675-752, Biochemie, Z. 629-677). Die Probandin Cw aus dem Studiengang Biochemie merkt allerdings kritisch an, dass teilweise etwas viel Angst vor der Mathematik-Veranstaltung gemacht worden sei, relativiert ihre Aussage aber auch dahingehend, dass vielleicht nur sie das so empfunden hätte (vgl. Biochemie, Cw, Z. 651ff.). Auch bei den Studierenden des Studiengangs BA Chemie werden viele Teile aus dem durchgeführten Vorkurs gelobt, aber auch kritisch angesprochen, insbesondere ein zu großer inhaltlicher Vorgriff (vgl. BA Chemie, Cw, Z. 1224ff.). Darüber hinaus wurden aber noch weitere Aspekte genannt, die den Übergang leichter gestalten könnten. Zusätzliche Hinweise auf Extraveranstaltungen seitens der Universität wie beispielsweise Führungen durch die Universitätsbibliothek (vgl. BA Chemie, Em, Z. 1256ff.), eine Einführung in die unterschiedlichen Bereiche der Netzwerke (vgl. BA Chemie, Em, Z. 1342ff.) oder eine Auflistung standortspezifischer Abkürzungen könnten die erste Zeit an der Universität noch vereinfachen (vgl. BA Chemie, Em, Z. 1401). Eine bessere Gestaltung von Erstsemesterheften (vgl. BA Chemie, Dw, 1276f.) und der einzelnen Homepages (vgl. BA Chemie, Cw, Z. 1282ff.) würde ebenso helfen, wie die Nutzung eines internen Systems zur Abfrage von Prüfungsleistungen oder Lehrmaterialien (vgl. BA Chemie, Bm, Z. 1290ff.). Alle diese inhaltlichen Vorschläge fallen auch unter den Aspekt der *Rahmenbedingungen*.

5.4.3 Erwartungen und Anforderungen aus Sicht der Studierenden

Hinsichtlich der Erwartungen und den Vorstellungen zu Beginn des Studiums sind die meisten Nennungen im Bereich der *Aufgaben- und Inhaltsvariablen* zu verorten. Abbildung 15 ist zu entnehmen, welche Kategorien sich aus diesen Blöcken ergeben haben:

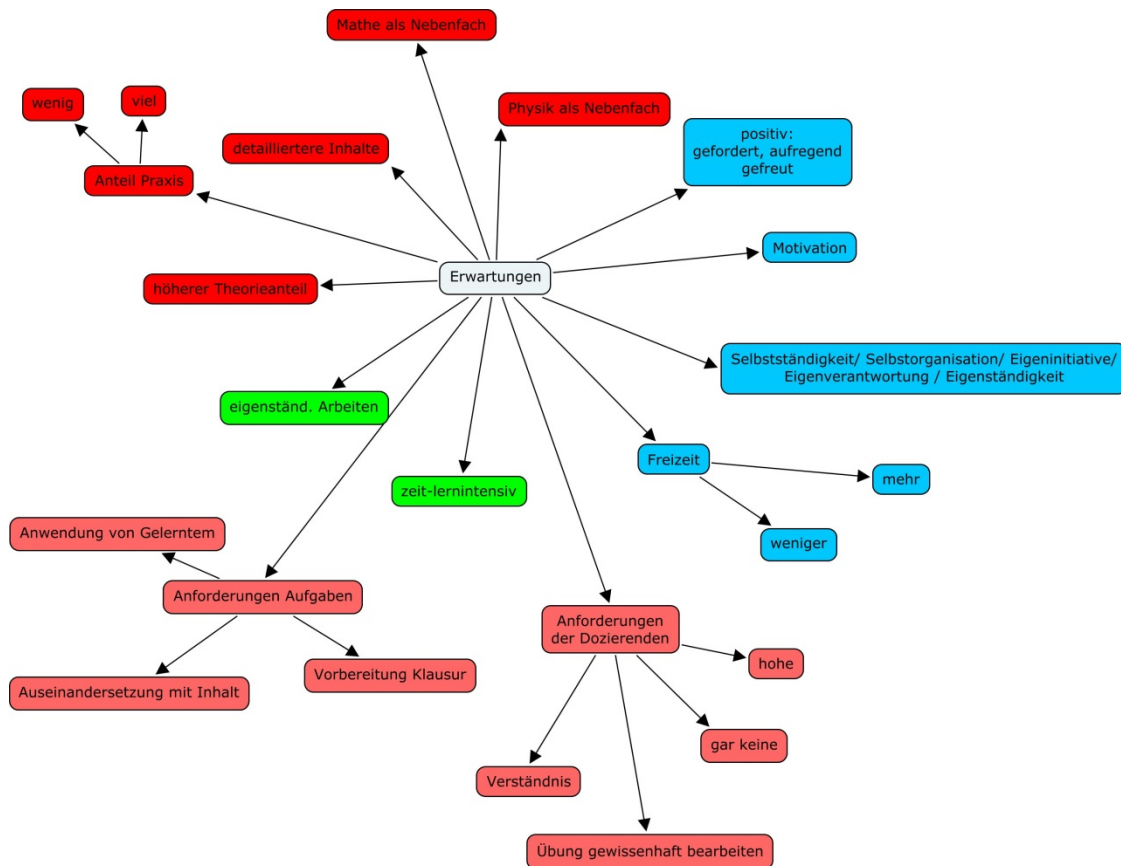


Abbildung 15: Kategorien zu den Erwartungen und Anforderungen aus Sicht der Studierenden
(blau: *Personenvariablen*; rot: *Aufgaben-/ Inhaltsvariablen*; grün: *Strategievariablen*; kräftige Färbung: in beiden Erhebungsformen; schwächere Färbung: nur in einer Erhebungsform)

Von neun Studierenden in der online-Befragung (u.a. FWBB02) wurde genannt, dass sie mit weniger Praxis gerechnet hätten, sieben Studierenden in der online-Befragung (zum Beispiel FEBN03) haben hingegen mit viel Labortätigkeit gerechnet. Von acht Probandinnen und Probanden (u.a. KDRH07) in der online-Befragung wurde ein größerer Theorieanteil erwartet. Die Einschätzungen zu Beginn hinsichtlich der inhaltlichen Voraussetzungen werden unterschiedlich gesehen: teilweise wurde davon ausgegangen, dass das „Studium bei Null anfängt“ (JMMF03) und am Anfang „Grundwissen wiederholt wird“ (KKAK04), andererseits wurde erwartet, dass Wissen

vorausgesetzt wird, was in der Schule nicht vermittelt worden ist (AUKW04, KDRH07; vgl. BA Chemie, Em, Z. 282, vgl. Wirtschaftschemie, Cw, Z. 163ff.)). Auch die Sichtweise bzgl. der Fächer Mathematik und Physik wird thematisiert. Einerseits rechnen die Probandinnen und Probanden damit, dass Mathematik und Physik eher Nebenfächer im Chemiestudium (zum Beispiel JHKH10) sind, andererseits wird aber auch erwartet, dass „Mathematik ein Knackpunkt“ (MSTD06; vgl. BA Chemie, Em, Z. 405ff.) sei. Kontrovers diskutiert die Gruppe der Fach-BA Chemie die Mathematik-Veranstaltung, Probanden Em und Bm schildern diese als schwer (vgl. BA Chemie, Em, Z. 265ff., vgl. BA Chemie, Bm, Z. 269ff.), Probandin Cw hingegen als „nicht so tragisch“ (BA Chemie, Cw, Z. 275f.). Auf inhaltlicher Ebene erwarten außerdem von zwei Probandinnen und Probanden in der online-Befragung erwartet, dass mehr neuer Stoff durchgenommen würde (u.a. DDJN09), drei Studierende in der online-Befragung geben als Erwartung an, dass ein höheres und detaillierteres Verständnis von Inhalten durch das Studium erfolge (zum Beispiel KKKL02). Dieses wird auch von drei weiteren Probandinnen und Probanden in der Gruppendiskussionen genannt (vgl. Biochemie, Bw, Z. 107f; vgl. Biochemie, Am, Z. 111; vgl. Wirtschaftschemie, Dm, Z. 170f.). Bezüglich der inhaltlichen Organisation merken drei Studierende in der online-Befragung an, dass sie mehr Ähnlichkeit zur Schule (zum Beispiel SBAB09) und eine bessere Abstimmung zwischen den einzelnen Teilen eines Moduls erwartet hätten (u.a. ESUF11). Die Probandin Cw aus der Gruppendiskussion der Fach-BA Chemie bemängelt, dass es schade sei, dass die Wahlfreiheit der Module eingeschränkt ist (BA Chemie, Cw, Z. 293ff.)

Im Bereich der *Personenvariablen* überwiegen die positiven Empfindungen, wie beispielsweise das Studium wäre „interessant“ (u.a. DMKG07) und „macht mir Spaß“ (zum Beispiel GUIH09; vgl. BA Chemie, Bm, Z. 245). Auch Teilnehmerin Cw der Biochemie-Studierenden hat sich auf das Studium gefreut (vgl. Biochemie, Cw, Z. 102f.), ebenso sieht dies Teilnehmerin Bw der Wirtschaftschemie-Studierenden (vgl. Wirtschaftschemie, Bw, Z. 201ff.). Proband Em der Fach-BA-Studierenden war es zudem sehr wichtig, am Anfang Kontakte zu knüpfen, da man die Universität nicht alleine bestehen könne (vgl. BA Chemie, Em, Z. 358ff.). Aber auch Einschätzungen wie „man braucht viel Motivation und Fleiß“ (TGYA10) oder das Studium würde „spannend und abwechslungsreich“ (MSKB08) sind vor Beginn des Studiums vorhanden. Dennoch wird auch erwartet, dass es „schwer“ (YYBH01) sowie

„fordernd, evtl. sogar frustrierend“ (DMKG07) werden könnte. Teilnehmerin Cw aus der Gruppendiskussion der Wirtschaftschemie-Studierenden hatte erwartet, dass ihr das Studium schwer fiele und dieses träfe auch zu (vgl. Wirtschaftschemie, Cw, Z. 163f.). Außerdem schildert Probandin Dw der Fach-BA Studierenden, dass sie Angst vor den Rechnungen habe, da diese in der Schule nicht behandelt worden wären (vgl. BA Chemie, Dw, Z. 380ff.). Von drei Teilnehmerinnen der Gruppendiskussion wird als Erwartung geäußert, dass die Eigenständigkeit zunimmt (vgl. zum Beispiel Wirtschaftschemie, Aw, Z. 157). Die Einschätzungen hinsichtlich der Freizeit werden unterschiedlich geschildert. In der Gruppendiskussion der Studierenden des BA Chemie erläutert Probandin Dw, dass sie viel Freizeit habe und dieses auch erwartet hätte (vgl. BA Chemie, Dw, Z. 247f.). Probandin Cw stört hingegen der späte Anfang von Veranstaltungen und das frühe Ende am Tag, da so der gesamte Tag verloren ginge, da „man morgens nichts richtig machen kann“ (BA Chemie, Cw, Z. 306) und danach keine Motivation mehr habe (vgl. BA Chemie, Cw, Z. 304ff.), Proband Em hingegen sieht dieses positiv, da er dadurch Zeit für Nachbesprechungen habe (vgl. BA Chemie, Em, Z. 348ff.). Auch in der Gruppendiskussion der Wirtschaftschemie-Studierenden wird diese Thematik diskutiert. Während Teilnehmerin Bw sagt, sie hätte im Vergleich zur Schule mehr Freizeit (vgl. Wirtschaftschemie, Bw, Z. 182), schildert Proband Dm, dass er nun weniger Freizeit habe (vgl. Wirtschaftschemie, Dm, Z. 177f.), eine zeitliche Umstellung aber entspannter für ihn sei (vgl. Wirtschaftschemie, Dm, Z. 175ff.).

Die Einschätzungen hinsichtlich *Strategievariablen* zu dieser Frage sind vor allem ein „lern- und zeitintensiv[es]“ Studium (2 Nennungen in der online-Befragung; vgl. Wirtschaftschemie, Bw, Z. 193ff.) und dass „viel selbst lernen und nacharbeiten“ (DDJN09; vgl. BA Chemie, Em, Z. 373ff.; vgl. BA Chemie, Dw, Z. 251ff.) wichtig sei. Teilnehmer Bm aus der Gruppe der Fach-BA Studierenden sieht als weiteres Problem, dass „du nicht weißt, was du lernen sollst“ (BA Chemie, Bm, Z. 368). Zu der Frage, welche Erwartungen und Anforderungen seitens der Dozenten an die Studierenden hinsichtlich ihres Studierverhalten und Studienleistung gestellt würden, fallen die Einschätzungen der Studierenden sehr unterschiedlich aus. Sieben Teilnehmerinnen und Teilnehmer empfinden, dass die Erwartungen zu hoch seien (u.a. GUIH09), drei Studierende differenzieren zwischen den verschiedenen Dozenten und sagen, dass die Erwartungen ganz unterschiedlich seien (zum Beispiel CMUR09) und

zwei Probandinnen und Probanden sind der Meinung, dass die Dozenten nichts erwarten, aber erfreut wären, dass nachgearbeitet würde (DEML07) bzw. Dozenten auf einem „sehr tiefen Punkt [anfangen], damit alle zurechtkommen“ (MSTD06). Dieser Teilnehmende merkt aber auch an, dass es auch andere Lehrende gäbe, die hohe Erwartungen hätten. Alle weiteren Teilnehmenden geben keine Einschätzungen ab, sondern beschreiben die Tätigkeiten, von denen sie denken, dass sie von ihnen erwartet würden. Im Bereich der *Strategievariablen* merken zehn Teilnehmerinnen und Teilnehmer an, dass eine gute Vorbereitung, insbesondere auch auf das Praktikum (u.a. MSXW05) erwartet würde (zum Beispiel MSWH10), 16 Probandinnen und Probanden sagen, dass die Nachbereitung der Veranstaltungen insbesondere der Vorlesungen erwartet würde (zum Beispiel DDJN09). Von zwölf Teilnehmenden wird zu diesem Bereich erwähnt, dass vor allem das selbstständige Arbeiten und die Eigenleistung den Erwartungen der Dozenten entsprächen (u.a. DMKG07). Im Bereich der *Aufgaben- und Inhaltsvariablen* wird vor allem der Aspekt des Verständnisses von Seiten der Studierenden (6 Nennungen, u.a. ESUF11) geäußert. Die Dozenten würden erwarten, dass dieses vorliegt, oft auch in einem sehr kurzen Zeitfenster (zum Beispiel MMMK09). Ein Lernender merkt noch an, dass die Dozenten erwarten würden, dass „man an den Übungen nicht nur teilnimmt, sondern auch die Aufgaben gewissenhaft bearbeitet“ (DDJN09). Zwei weitere Teilnehmende geben an, dass sie die Erwartungen der Dozenten nicht einschätzen können (JMMF03, JSJK07).

Anknüpfend hieran wird zudem erfragt, welche Anforderungen die Studierenden in den gestellten (Übungs-)Aufgaben sähen und wie sie versuchen würden, diese Anforderungen zu erfüllen und wie sie die Aufgaben zur inhaltlichen Unterstützung nutzen. Die Anforderungen, die die Studierenden sehen, decken im Wesentlichen vier Bereiche ab: Anwendung des in der Vorlesung Gelernten (12 Nennungen, zum Beispiel DMKG07), das selbstständige Verstehen zum Teil unbekannter Inhalte (7 Nennungen, zum Beispiel JHKH10), die Vorbereitung von Klausurfragen (3 Nennungen, zum Beispiel MSKB08) sowie eigene, ergänzende Recherchen (6 Nennungen, zum Beispiel MSTD06). Darüber hinaus wird zu dieser Frage aber auch kritisch angemerkt, dass die Aufgaben teilweise ein hohes Vorwissen verlangen (5 Nennungen, zum Beispiel DKRB06), Vorlesungsinhalte vorweggenommen würden (2 Nennungen, zum Beispiel MMMK09) oder Inhalte gefragt würden, die nur kurz angesprochen worden seien (zum Beispiel FWBB02). Es wird aber auch erwähnt, dass

keine Anforderungen gestellt würden, da die Studierenden nicht verpflichtet seien, beispielsweise Aufgaben zu beantworten (zum Beispiel CMUR09). Die zeitliche Strukturierung wird als Problem eingeschätzt (ESUF11), ebenso das Verhältnis hinsichtlich des Zeitaufwands und der inhaltlichen Anforderungen zwischen Übungsaufgaben und Praktika bzw. Vorlesungen (TKJK02). Das Nacharbeiten der Vorlesung und somit die inhaltliche Auseinandersetzung ist der Hauptpunkt, den die Studierenden hinsichtlich der Unterstützung durch die Aufgaben nennen (17 Nennungen, u.a. KDRH07). Zudem sehen sie die Übungen als Möglichkeit zum inhaltlichen Austausch (zum Beispiel CMUR09). Aspekte der Informationsbeschaffung und Recherche (14 Nennungen, zum Beispiel MSTD06) sowie der Austausch mit Kommilitonen oder Dozenten (5 Nennungen, u.a. KKKL02) werden genannt, um die Anforderungen zu erfüllen. Auch hier wird kritisch angemerkt, dass es zum Teil auch nur schwer möglich sei, die Inhalte aufzuarbeiten, da sie zwischen Vorlesung und Übung nicht gut abgestimmt wären (MSXW05).

5.4.4 Lernverhalten und Lernstrategien

In diesem Block zu den *Strategievariablen* wurden die Studierenden nach ihrem Lernverhalten und ihrem Verhalten zu den unterschiedlichen Veranstaltungsformaten befragt. Die folgenden Abbildungen 16 bis 18 zeigen die Strategien, die die Studierenden genannt haben. Dabei ist bei dieser Darstellung die Unterteilung in die Vorbereitung, das Verhalten in der jeweiligen Veranstaltung und die Nachbereitung erfolgt. Hierdurch werden die Unterschiede zwischen dem Verhalten in den einzelnen Veranstaltungen sichtbar. Die Beschreibung des Verhaltens im folgenden Fließtext bezieht sich hingegen auf die unterschiedlichen Veranstaltungsformen mit jeweiliger Vorbereitung, Verhalten in der Veranstaltung und Nachbereitung, um die Vernetzung des Verhaltens darzustellen.

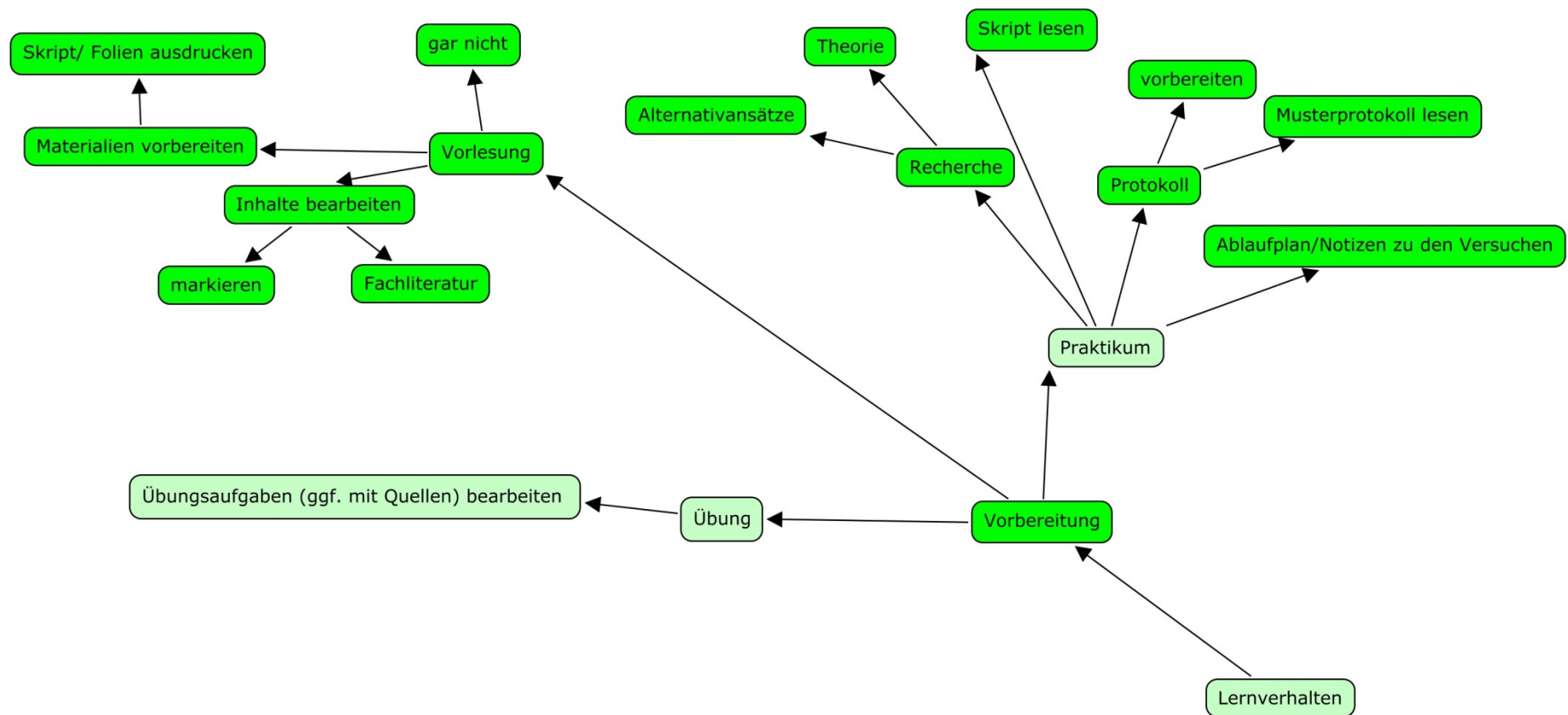


Abbildung 16: Lernstrategien zur Vorbereitung der unterschiedlichen Veranstaltungen (kräftige Färbung: in beiden Erhebungsformen; schwächere Färbung: nur in einer Erhebungsform)

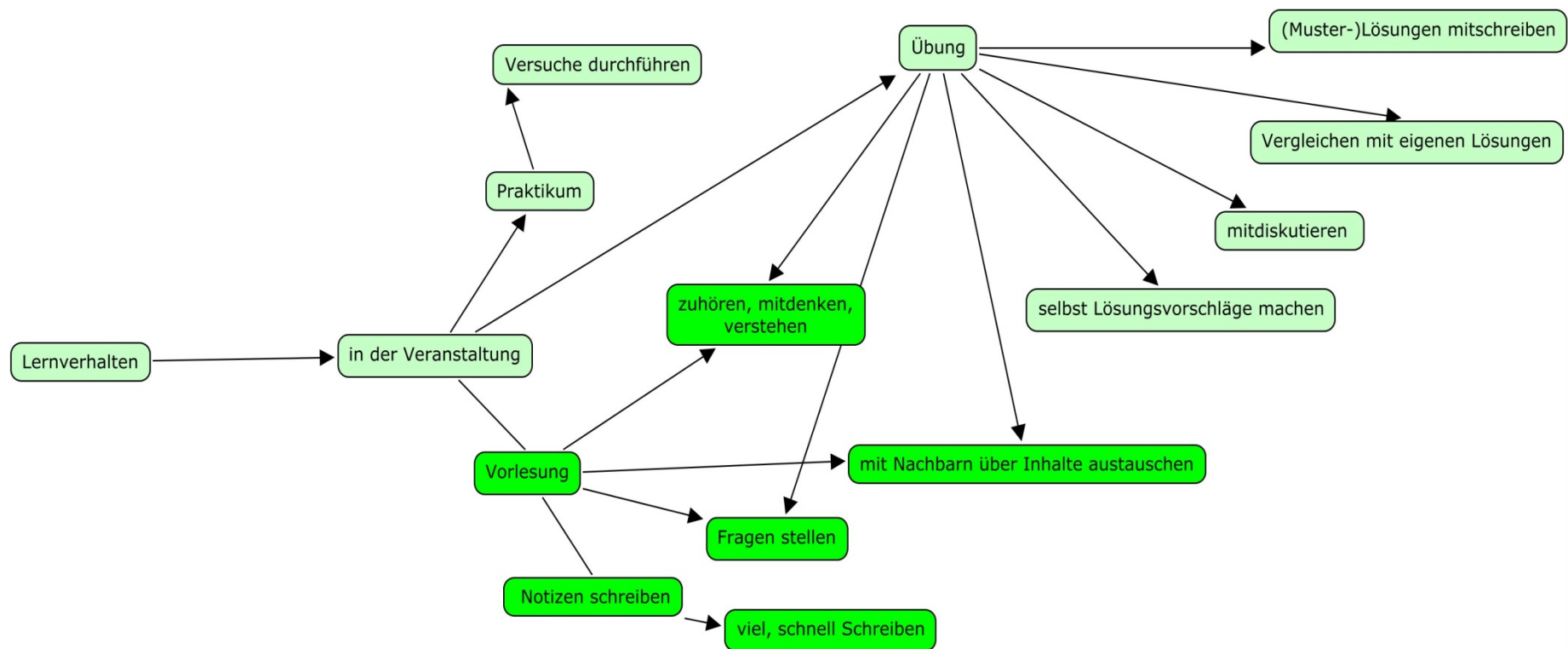


Abbildung 17: Lernstrategie der Studierenden in der Veranstaltung (kräftige Färbung: in beiden Erhebungsformen; schwächere Färbung: nur in einer Erhebungsform)

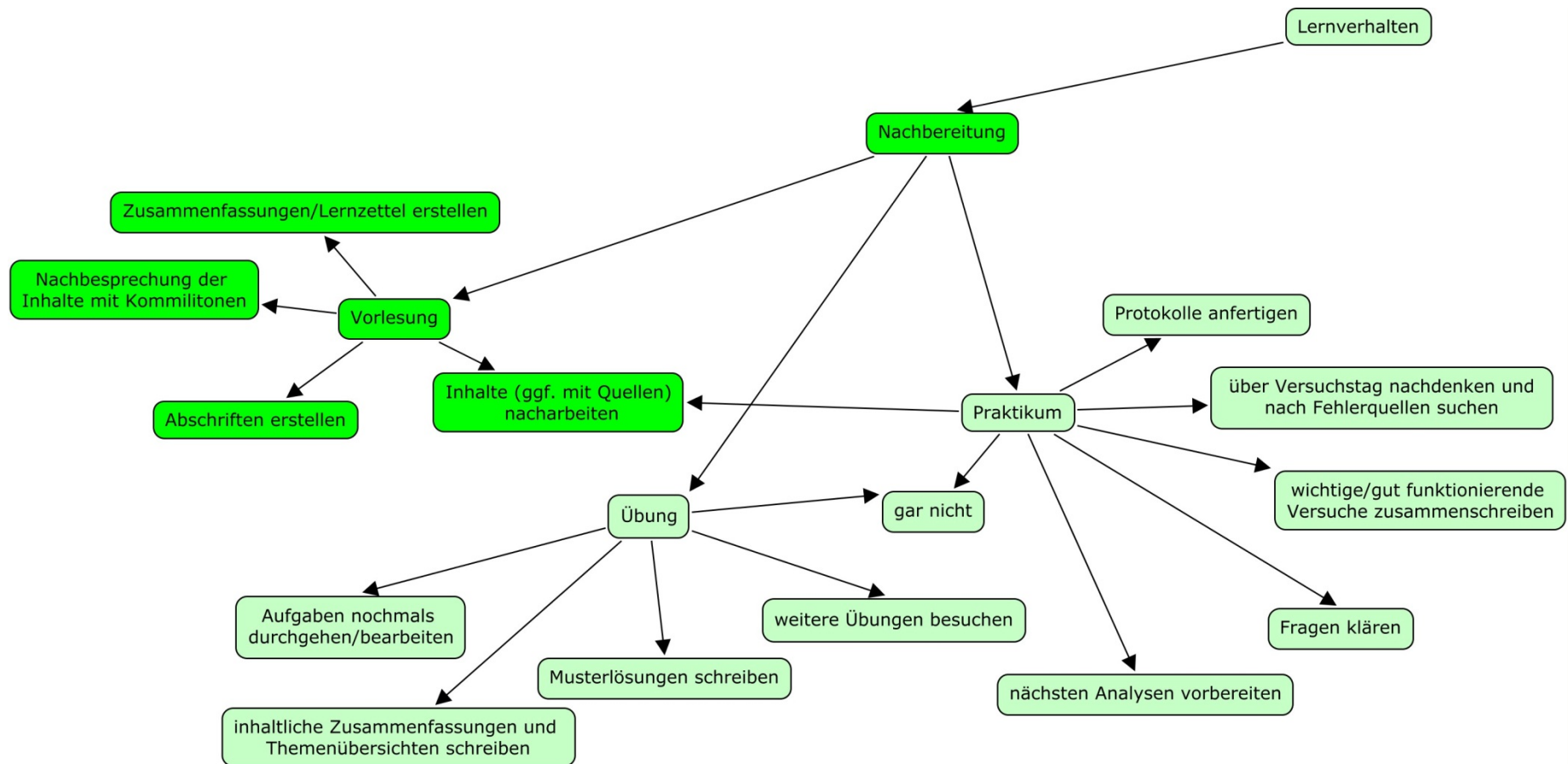


Abbildung 18: Lernstrategien zur Nachbereitung der unterschiedlichen Veranstaltungsformen (kräftige Färbung: in beiden Erhebungsformen; schwächere Färbung: nur in einer Erhebungsform)

Vorlesungen

Auf die Frage, wie die Studierenden Vorlesungen vor- und nachbereiten sowie wie sie sich in der Vorlesung verhalten, antworten diese sehr vielschichtig. Die Vorlesungsvorbereitung sei eher gering. Sechs Probandinnen und Probanden aus der Gruppendiskussion (zum Beispiel Wirtschaftschemie, Aw, Z. 215f.) und acht Studierende aus der online-Befragung (u.a. AEPE07) geben an, sich gar nicht vorzubereiten, da teilweise die Unterlagen fehlen. Falls die Folien bereits vor der Vorlesung im Internet vorhanden seien, würden 29 Probandinnen und Probanden der online-Befragung diese ausdrucken und sie durchschauen (zum Beispiel GUIH09). Auch Proband Am aus der Gruppendiskussion der Biochemie-Studierenden arbeitet das Skript durch, falls dieses vorher vorhanden sei (vgl. Biochemie, Am, Z. 276ff.). Zudem würden sieben von diesen Studierenden Begriffe oder Aspekte markieren, die ihnen unklar erschienen bzw. zu denen sie Fragen hätten und würden versuchen, diese im Vorfeld zu klären (u.a. YYBH01). Ein Lernender würde, die seiner Meinung nach wichtigsten Begriffe markieren (KKRF02). Vorlesungsinhalte mit Hilfe von Büchern vorzubereiten sei die Strategie zweier Studierender aus der Gruppendiskussion (zum Beispiel Biochemie, Bw, Z. 299ff.) und dreier Studierender aus der online-Befragung (zum Beispiel SBAB09). Fünf Teilnehmerinnen und Teilnehmer geben zudem an, die alten Vorlesungsmitschriften als Vorbereitung auf die nächste Vorlesung nochmal durchzugehen (u.a. DMKG07).

Das Verhalten der Studierenden in der Vorlesung ist unterschiedlich. Das Hauptaugenmerk läge zum Teil auf dem Verstehen, Mitdenken und Zuhören, was von 25 Probandinnen und Probanden (u.a. Biochemie, Am, Z. 306f.; CMUR09) genannt ist. Das Notizenschreiben als wichtiges Werkzeug, um die Inhalte festzuhalten, wird von dreien als wichtig empfunden (zum Beispiel BA Chemie, Em, Z. 442ff.), ein Lernender sieht dieses als eher problematisch an, da er lieber den Dozenten zuhören und so erfahren würde auf welche Inhalte dieser explizit Wert lege. Die Details könne er dann auch später im Buch nachschlagen (vgl. Biochemie, Am, Z. 305ff.). Insgesamt 41 Teilnehmerinnen und Teilnehmer geben an, dass sie, falls die Vorlesungsfolien bereits im Internet vorlägen, in diese ihre Notizen einfügen würden (zum Beispiel JHHB10). Ein weiterer Lernender gibt an, während der Vorlesung einem Kommilitonen die Inhalte zu erläutern (vgl. BA Chemie, Bm, Z. 461ff.); in der Vorlesung bereits inhaltliche Nachfragen zu stellen, gibt Proband HKEE12 an.

Bei der Nachbereitung der Vorlesung würden sich die meisten Studienteilnehmenden darauf fokussieren, die eigenen Mitschriften, sei es in Notizenform oder Anmerkungen in die Vorlesungsfolien, nochmals durchzugehen und inhaltlich nachzuvollziehen (17 Nennungen in den online-Befragungen, zum Beispiel TKJK02 und 8 Nennungen in den Gruppendiskussionen, zum Beispiel Wirtschaftschemie, Dm, Z. 272f.). 13 Studienanfängerinnen und Studienanfänger (u.a. BA Chemie, Bm, Z. 425f.; FWBB02) nutzen ein (Lehr-)Buch, mit dem die Inhalte aufgearbeitet werden, zur Nachbereitung der Vorlesung. Darüber hinaus geben sechs Probandinnen und Probanden (u.a. Z3; Wirtschaftschemie, Aw, Z. 248f.) an, dass die Übung die Nachbereitung der Vorlesung sei. Eine weitere Form der Nachbereitung sei die Nachbesprechung der Inhalte mit Kommilitonen (2 Nennungen, zum Beispiel BA Chemie, Em, Z. 448ff.). Neun Probandinnen und Probanden geben an, dass sie zur Nachbereitung Abschriften erstellen würden (zum Beispiel DEML07), außerdem erklären sechs Teilnehmende Lernzettel und Zusammenfassungen zu erstellen (u.a. FBMU04).

Praktika

Die Antworten auf die Frage, wie sich die Studienanfängerinnen und -anfänger auf das Praktikum vorbereiten würden, wie sie sich im Praktikum verhalten und wie sie dieses nachbereiten, sollen im Folgenden beschrieben werden. Die Vorbereitung erfolge bei 31 Studierenden durch das Lesen des Skriptes (zum Beispiel JSJK07). Darüber hinaus würden sich zehn Probandinnen und Probanden einen eigenen Ablaufplan für das Labor erstellen (zum Beispiel AHRE04). Acht Teilnehmende würden sich zusätzlich Notizen zu den Versuchen machen (u.a. SDDE05), vier würden das Protokoll vorbereiten, soweit dieses möglich sei (u.a. DEML07). Weitere Aspekte der Vorbereitung auf das Praktikum seien die Recherche, ob Materialien zusätzlich gebraucht werden (DDJN09), die Auseinandersetzung mit den Chemikalien, mit denen gearbeitet würde (EBOI07), das Lesen des Musterprotokolls (KDRH07), die Suche nach Alternativansätzen (JHHB10) sowie das theoretische Verstehen der Versuche (GUIH09, HKEE12). Im Praktikum würden 30 Probandinnen und Probanden die Versuche durchführen. Dabei sei das Vorgehen durchaus unterschiedlich, von schnell, sauber und genau (zum Beispiel AEEL08) über „schnell und sicher“ (AUKW04) hin zu „gewissenhaft und ruhig“ (DDJN09). Nichts kaputt zu machen (DEML07) und ein respektvoller Umgang mit Chemikalien (SDDE05) seien dabei auch Verhaltensweisen.

Teilweise würden Notizen gemacht (sechs Nennungen, zum Beispiel ESUF11) oder Fragen mit Kommilitonen und / oder Assistenten geklärt (fünf Nennungen, zum Beispiel KKKL02). Zur Nachbereitung des Praktikums würden von 19 Teilnehmerinnen und Teilnehmern Protokolle angefertigt (zum Beispiel TKJK02). Acht Probandinnen und Probanden läsen in Büchern oder anderen Quellen die Inhalte der Versuche nach (u.a. ESUF11). Weitere sieben Teilnehmende geben an, nochmals über den Versuchstag nachzudenken und zu versuchen Fehlerquellen zu finden und diese für das nächste Mal abzustellen (zum Beispiel KKRF02). Drei Studierende erklären das Praktikum gar nicht nachzubereiten (zum Beispiel Z3). Wichtige und gut funktionierende Versuche zusammenzuschreiben (vgl. DDJN09), Fragen zu klären (vgl. FEBN03; MSXW05) sowie die nächsten Analysen vorzubereiten (vgl. Z5) sind als weitere Strategien zum Nachbereiten des Praktikums genannt.

Übungen

Wie die Studierenden sich auf Übungen vor- und nachbereiten sowie sich in der Übung verhalten, wurde ebenfalls erfragt. Die gegebenen Antworten werden im Folgenden dargestellt. Die Vorbereitung der Übungen erfolgt bei 33 Probandinnen und Probanden (u.a. KKAK04) dadurch, dass sie die Übungsaufgaben bearbeiten würden. Neun Teilnehmende nähmen dazu noch Bücher, die Mitschriften oder das Internet als Quellen hinzu (zum Beispiel FEBN03). Das Verhalten der Studierenden in der Übung beschreiben sie hinsichtlich der eigenen Aktivität unterschiedlich. Die Strategie, die von 13 Studierenden verfolgt wird, wäre, die vorgestellten Lösungen mitzuschreiben (zum Beispiel DMKG07), 16 Teilnehmende verglichen ihre eigenen Lösungen mit den Musterlösungen und würden diese gegebenenfalls korrigieren (u.a. FBMU04). Acht Probandinnen und Probanden (u.a. AEEL08) geben an, während der Übungen zuzuhören und die Inhalte zu verfolgen. Dazu kommen diejenigen, die während der Übung Fragen stellen (sieben Nennungen, u.a. SDDE05) und mitdiskutieren würden (vier Nennungen, u.a. Z5) bzw. sich mit ihrem Nachbarn über die Inhalte austauschen würden (drei Nennungen, u.a. KKKL02). Drei Teilnehmerinnen und Teilnehmer geben zudem an, selbst Lösungsvorschläge zu machen und diese ihren Kommilitonen vorzustellen (u.a. DDJN09). Außerdem geben drei Probandinnen und Probanden an, dass sie keinen Unterschied zu den Vorlesungen sehen (zum Beispiel MSKB08). Die Nachbereitung der Übung fällt verschieden aus. Sechs Studierenden gaben an, gar

nicht nachzuarbeiten (u.a. MSKH07), zwei Teilnehmende gehen noch zu weiteren angebotenen Übungen (u.a. DEML07). Die Aufgaben nochmals durchgehen, nachvollziehen und bearbeiten, insbesondere diejenigen, die vorher nicht bearbeitet worden sind, geben 13 Probandinnen und Probanden als Nachbereitung der Übung an (zum Beispiel MSWH10). Weitere Strategien wären die Erstellung von Musterlösungen (vgl. JHKH10; YYBH01), Schreiben von inhaltlichen Zusammenfassungen oder Themenübersichten (vgl. MMMK09, MSXW05) sowie Nachlesen von Inhalten in Büchern (vgl. ESUF11).

5.4.5 Lernverhalten hinsichtlich Prüfungen

Im Bereich der *Strategievariablen* werden die erwartete Prüfungs- bzw. Klausurvorbereitung sowie das Lernverhalten der Probandinnen und Probanden erörtert. Auffällig hieran ist, dass bestimmte Aspekte von verschiedenen Teilnehmenden genannt werden, die Kombination aber immer unterschiedlich ist, also wirklich jeder Teilnehmer und jede Teilnehmerin ein anderes Lernverhalten zeigt und somit auch eine individuelle Prüfungsvorbereitung stattfindet. Übergreifende Punkte sind dabei die Sozialform, also das Lernen sowohl alleine als auch in Lerngruppen sowie die Lernumgebung. Diese kann sehr unterschiedlich gestaltet sein, das heißt in Ruhe in der Bibliothek oder auch zu Hause, oder auch mit Nebengeräuschen wie etwa Musik. Ein weiterer übergreifender Aspekt ist das Zeitmanagement, das ebenfalls individuell ausfällt von sehr kontinuierlich und ohne Zeitdruck hin zu Zeitdruck vor den Prüfungen und relativ kurzfristig. Die folgende Abbildung 19 zeigt die Vielfältigkeit des Lernverhaltens.

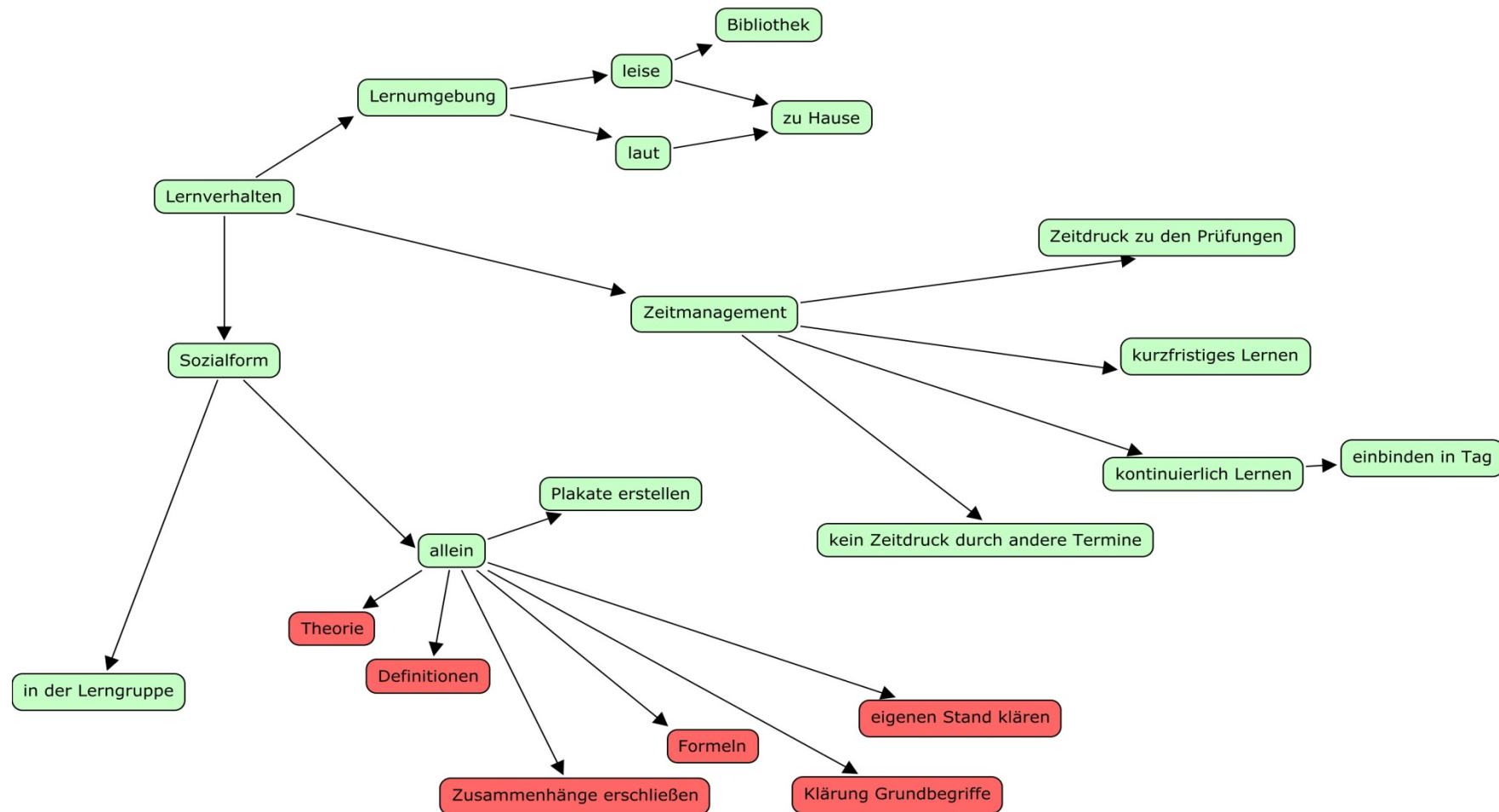


Abbildung 19: Lernverhalten in der Phase der konkreten Prüfungsvorbereitung (schwache Färbung: nur in einer Erhebungsform; rot: Aufgaben-/Inhaltsvariablen, grün: Strategievariablen)

Exemplarisch soll hier für zwei Studierende das konkrete Lernverhalten dargestellt werden, alle weiteren Probandinnen und Probanden nutzen die in Abbildung 19 angegebenen Punkte in unterschiedlichen Kombinationen, wobei bei der Beschreibung des Lernverhaltens für die Prüfungen auch immer wieder Aspekte aus der konkreten Vor- oder Nachbereitung der einzelnen Veranstaltungen genannt werden, sodass auch hier eine Vernetzung der einzelnen Aspekte zu finden ist.

Proband Bm der Fach-BA Chemie Studierenden beschreibt sich selbst als eher faulen Lerntyp, der eher kurzfristig vor den Klausuren lernt, dann aber auch bis in die Nacht, wenn es denn sein muss. Er sagt, dass er Ruhe benötigt und deshalb auch die Bibliothek als Ort zum Lernen nutzen wird (vgl. BA Chemie, Bm, Z. 1070ff.). Er betont aber auch, dass er Teil einer Übungsgruppe ist und mutmaßt, dass seine Kommilitoninnen und Kommilitonen auch schon zeitig beginnen sich auf die Prüfungen vorzubereiten (vgl. BA Chemie, Bm, Z. 510ff.). Probandin Aw der Wirtschaftschemie-Studierenden versucht vor allem über Kontinuität und die Einbindung der Prüfungsvorbereitung in den Tagesablauf sich gut auf Klausuren vorzubereiten (vgl. Wirtschaftschemie, Aw, Z. 615ff.). Wichtig sei für sie zudem, dass sie unterschiedliche Quellen nutze und verschiedene Gesichtspunkte einbeziehe (Wirtschaftschemie, Aw, Z. 627f.). Sie arbeite nach einem Zeitplan und versuche, am Tag vor der Prüfung mit dem eigentlichen Lernen fertig zu sein (vgl. Wirtschaftschemie, Aw, Z. 648ff.). Hierzu nutze sie selbst geschriebene Lernzettel, um sich klar zu machen, was überhaupt wichtig sei (vgl. Wirtschaftschemie, Aw, Z. 665ff.).

Die folgende Abbildung 20 zeigt zusammenfassend die Vernetzung der einzelnen genannten Aspekte aus dem Bereich der *Strategievariablen* hinsichtlich des Lernverhaltens. Dabei werden auch die wechselseitigen Beziehungen zwischen einzelnen Strategien verdeutlicht.

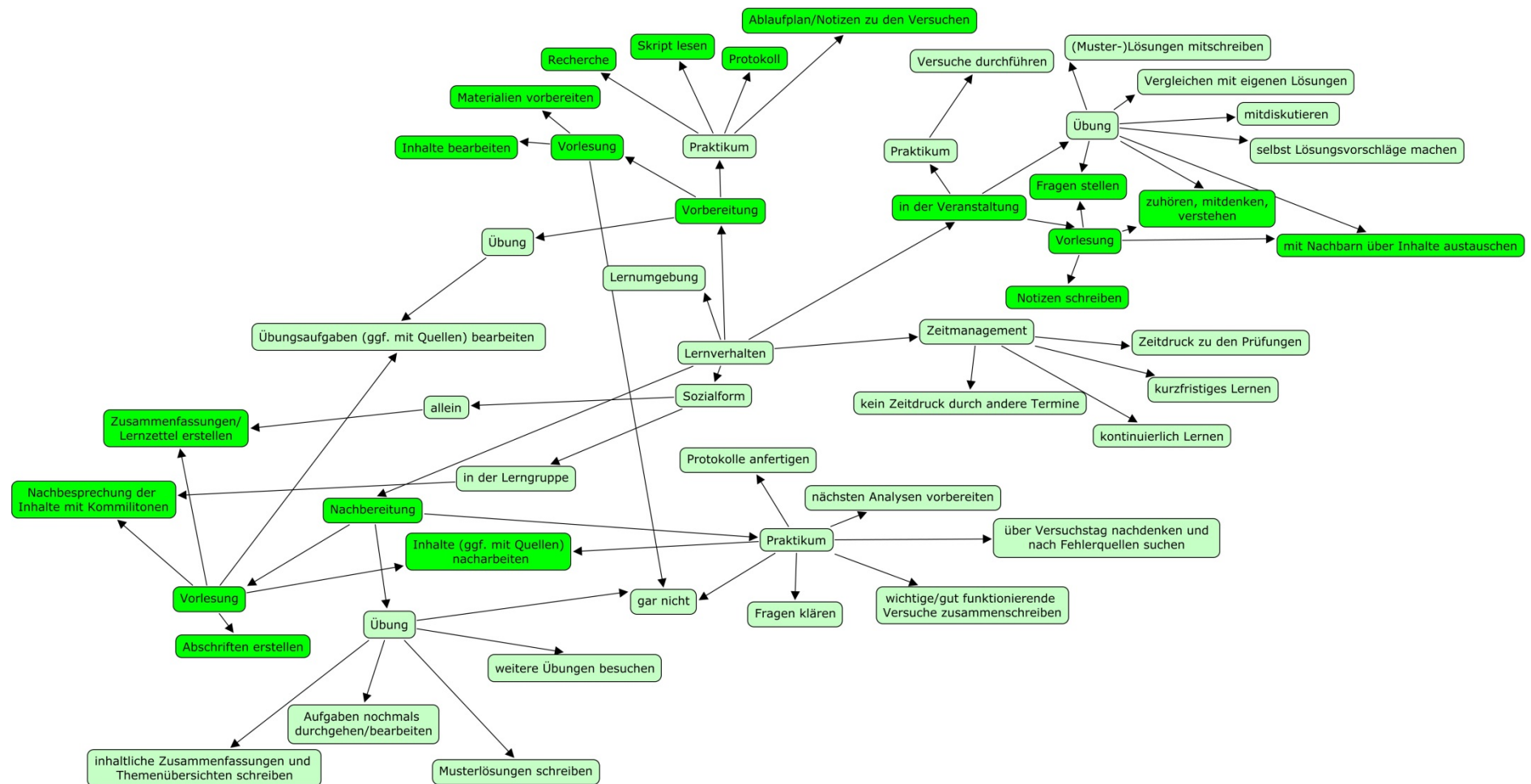


Abbildung 20: Vernetzung der unterschiedlichen Aspekte im Bereich Lernstrategien (grün: Strategievariablen; kräftige Färbung: in beiden Erhebungsformen; schwächere Färbung: nur in einer Erhebungsform)

5.4.6 Schwierigkeiten bei (konkreten) Aufgaben aus der Sicht der Studierenden

Im Bereich der *Aufgaben- und Inhaltsvariablen* soll geklärt werden, inwieweit sich die Anforderungen durch (Übungs-)Aufgaben von der Schule an die Universität verändert hätten und wo Schwierigkeiten bei konkreten Aufgaben lägen. Probandin Aw des Studiengangs Wirtschaftschemie sieht einen großen Unterschied in der abstrakteren Formulierung insbesondere in Mathematik, in Chemie sei dies nicht der Fall (vgl. Wirtschaftschemie, Aw, Z. 394ff.). Darüber hinaus sieht Probandin Bw einen Unterschied hinsichtlich der Informationsbeschaffung (vgl. Wirtschaftschemie, Bw, Z. 402ff.), was von Probandin Aw unterstützt wird, insbesondere bezogen auf die Literaturrecherche (vgl. Wirtschaftschemie, Aw, Z. 415ff.). Des Weiteren wird angemerkt, dass sich die zeitlichen Dimensionen, auf die sich die Inhalte beziehen unterschiedlich seien und folglich in der Schule die Inhalte kleinschrittiger besprochen worden wären (vgl. Wirtschaftschemie, Dm, Z. 423ff.). Die Studierenden des Studiengangs Biochemie sehen noch weitere Unterschiede hinsichtlich der Aufgaben zwischen Schule und Universität. In der Schule sei es zum einen immer so gewesen, dass die erste Aufgabe so gestellt war, dass alle etwas dazu schreiben konnten (vgl. Biochemie, Am, Z. 552ff.), zum anderen gab es immer viele Aufgaben zu einem Thema (vgl. Biochemie, Cw, Z. 564ff.). An der Universität hingegen sei das Lernpensum deutlich höher, sodass es oft nur eine Aufgabe zu jedem Thema gäbe und man sich weitere Übungen selbst beschaffen müsse (vgl. Biochemie, Cw, Z. 560ff.). Zudem müssen für Zwischentests, auch am Anfang des Semesters, bereits alle Grundlagen vorhanden sein, um die Aufgaben lösen zu können (vgl. Biochemie, Am, Z. 554ff.). Neben diesen allgemeinen Unterschieden werden auch konkrete Schwierigkeiten mit Aufgaben anhand zweier Aufgaben zum chemischen Gleichgewicht aus dem Vorwissenstest Chemie (vgl. Anhang C.a, Aufgabe Q und R) diskutiert. Die Schwierigkeiten bei Aufgabe Q, bei der die Definition des chemischen Gleichgewichts abgefragt wird und somit nur eine Antwortmöglichkeit korrekt ist, wird von den Studierenden folgendermaßen geschildert: auf der einen Seite seien multiple choice Aufgaben einfach, weil man die Lösung immer noch raten könne (vgl. Wirtschaftschemie, Dm, Z.434ff.), auf der anderen Seite seien diese Aufgabenformate aber auch sehr schwierig, da man sehr genau Lesen müsse, da die Antworten ähnlich formuliert seien (vgl. Biochemie, Cw, Z. 585f.; Biochemie, Cw, Z., 604ff.).

Wirtschaftschemie, Aw, Z. 437f., BA Chemie, Em, Z. 826f.) und man die Begriffe klar voneinander trennen können müsse (vgl. Biochemie, Bw, Z. 578f.). Generell wird auch noch angemerkt, dass es leichter sei, selbst Antworten zu formulieren als bei vorgegebenen Antworten die genauen Unterschiede herauszufinden (vgl. Wirtschaftschemie, Aw, Z. 442f.). Schwierigkeiten bei Aufgabe S („LeChatelier“), bei der das Verhalten einer allgemeinen Reaktion bei Veränderungen der Bedingungen abgefragt worden ist, sehen die Studierenden noch in anderen Aspekten. Einerseits sei die abstrakte Formulierung ein Problem (vgl. Wirtschaftschemie, Dm, Z. 453f.; Biochemie, Bw, Z. 597ff.), andererseits mache es das auch einfacher, da man nicht über stoffliche Ausnahmen nachdenken müsse (vgl. Wirtschaftschemie, Bw, Z. 558ff.). Auch hier sei wieder genaues Lesen notwendig (vgl. BA Chemie, Z. 861ff.) und man müsse den Inhalt wirklich verstanden haben, da man die Aufgabe sonst nicht beantworten könne (vgl. Wirtschaftschemie, Aw, Z. 468ff.; BA Chemie, Aw, Z. 895ff.). Eine weitere zusätzliche Schwierigkeit dieser Aufgabe sei, dass nicht nur eine, sondern drei Antwortalternativen richtig seien (vgl. BA Chemie, Em, Z. 870ff.; Wirtschaftschemie, Aw, Z. 470ff.) und diese auch alle angekreuzt sein müssten.

Abbildung 21 zeigt nochmals die Schwierigkeiten an Aufgaben auf:

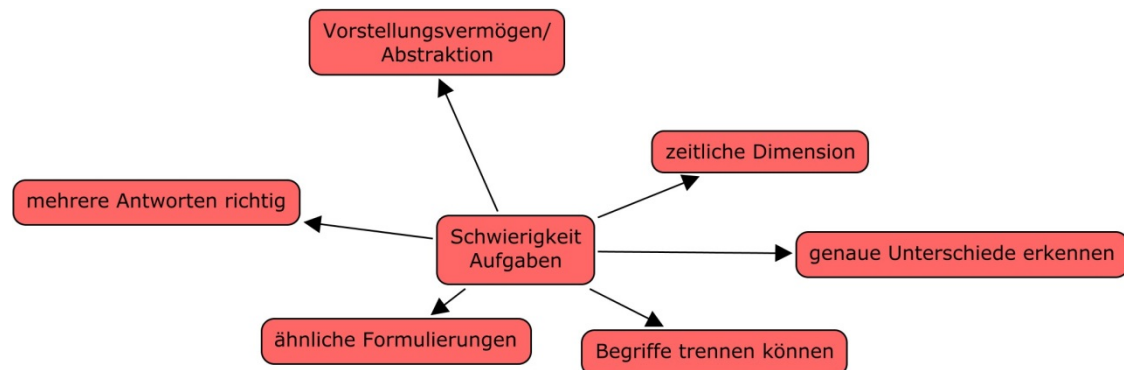


Abbildung 21: Schwierigkeiten an (konkreten) Aufgaben aus Sicht der Studierenden (rot: Aufgaben-/ Inhaltsvariablen)

Zu diesen Aspekten sind Proband Bm und Probandin Aw die Studierenden des Studiengangs BA Chemie der Meinung, dass die Aufgaben, sowohl in Mathematik als auch in Chemie, ähnlich gestellt seien wie die in der Schule (vgl. BA Chemie, Bm, Z. 762ff.; BA Chemie, Aw, Z. 795ff.). Probandin Dw hingegen meint, dass die Aufgaben an der Universität schwerer seien als in der Schule (vgl. BA Chemie, Dw, Z. 779ff.). Proband Em sieht den größten Unterschied darin, dass die Vorlesung lediglich Impulse

gebe und sehr viel selbstständig nachgearbeitet werden müsse, was in der Schule nicht so gewesen sei (vgl. BA Chemie, Em, Z. 771ff.). Diese Ambivalenz in der Wahrnehmung ist ein weiteres generelles Problem bei der Betrachtung des Übergangs von der Schule an die Universität.

5.5 Diskussion und Zusammenfassung

Die Ergebnisse der qualitativen Erhebungen zeigen, wie vielschichtig und komplex die Thematik des Übergangs von der Schule an die Universität ist. Neben der detaillierten Betrachtung der einzelnen Aspekte, wie sie im vorangegangenen Kapitel durchgeführt worden ist, zeigt die folgende Abbildung 22 eine Verknüpfung der einzelnen Variablen untereinander. Zur besseren Übersichtlichkeit sind Details ausgespart oder zusammengefasst worden. Es wird hierdurch deutlich, wie einzelne genannte Aspekte in unterschiedlichen Bereichen aufgefasst werden. Auch wird durch die Abbildung deutlich, wo sich bereits Unstimmigkeiten in den Aussagen der Studierenden wiederfinden lassen. Diese sind durch das Ungleichheitszeichen (\neq) in der Abbildung gekennzeichnet. Im Folgenden sollen einzelne Aspekte herausgegriffen und diskutiert werden.

Aus der oben stehenden Abbildung 22 ist erkennbar, dass im Bereich der *Aufgaben- und Inhaltsvariablen* Diskrepanzen auf Seiten der Studierenden vorhanden sind. Bei den Erwartungen zu Studienbeginn geben sie an, ein detailliertes und vertieftes Verständnis der Inhalte zu erhoffen. Sie sehen es als nützliche Fertigkeit, wenn dem Studienanfänger und der Studienanfängerin bewusst ist, welches Pensum im Studium auf ihn bzw. sie zukommt. Dennoch sind sie der Meinung, dass am Anfang zu viel Fachwissen und Fachbegriffe vorausgesetzt werden, die Stofffülle zu groß ist und das Tempo zu hoch. An diesen Äußerungen ist also erkennbar, dass es zwischen den Erwartungen und dem tatsächlichen Erleben in den ersten Studienwochen einen großen Unterschied gibt, der zu einem „Praxisschock“ führt. Diese Ausführungen zeigen, dass, wenn Lernen als konstruktiver Prozess verstanden wird (vgl. Tabelle 2), die Anknüpfungspunkte nicht in dem Maße gegeben sind, wie die Studierenden sie bräuchten, somit dieses Prozessmerkmal schon zu Beginn eher negativ auf den Lernprozess wirkt (Reinmann & Mandl, 2006).

Die Beschreibung eines „Praxisschocks“ ist auch im Bereich der *Personenvariablen* der Abbildung zu entnehmen. Die Emotionen der Studierenden werden ambivalent geschildert. Auf Seiten der Erwartungen sind die Emotionen der Studierenden generell sehr positiv. Sie freuen sich auf das Studium, darauf gefordert zu werden und erleben den Start mit positiver Aufregung. Der tatsächliche Start des Studiums ist dann aber schnell mit negativen Emotionen belegt. Viele Studierende fühlen sich überfordert und sind frustriert. Teilweise werden auch schon die Entscheidung für ein Studium und die Studienwahl an sich in Frage gestellt. Auch diese Differenz kann ein weiterer Grund sein, dass der Übergang von der Schule an die Universität eher problematisch empfunden wird. Wird der Lernprozess der gemäßigt konstruktivistischen Position (Reinmann & Mandl, 2006) betrachtet, beeinflussen diese Aspekte bereits zu diesem frühen Zeitpunkt des Studiums den Lernprozess, da das Lernens als emotionaler Prozess negativ beeinflusst wird (vgl. Tabelle 2).

Bei den Erwartungen gibt es noch einen weiteren interessanten Gegensatz, der genauer betrachtet werden muss. Einerseits erwarten die Probandinnen und Probanden ein zeit- und lern-/ arbeitsintensives Studium, andererseits gehen sie aber auch davon aus, dass sie, wahrscheinlich im Gegensatz zur Schule, mehr Freizeit haben werden. Auch dieser offensichtliche Unterschied kann gerade in den ersten Wochen, in denen das neue Zeitmanagement geübt werden muss, zu weiteren Problemen führen.

Innerhalb der Erwartungen gibt es zudem noch den erkennbaren und passenden Zusammenhang, den die Studienanfängerinnen und Studienanfänger benennen. Sie erwarten, dass sie im Bereich der *Strategievariablen* viel eigenständig Arbeiten werden müssen, sie im Bereich der *Personenvariablen* auch viel Eigenständigkeit und Selbstorganisation mitbringen sollten.

Hinsichtlich der *Personenvariablen* gibt es dann auch noch mehr Überschneidungen zwischen den Aspekten, die die Studierenden erwartet haben und ihren Einschätzungen, welche Fähigkeiten und Fertigkeiten von Chemiestudierenden mitgebracht werden sollten. Hierzu zählen Motivation, Eigenständigkeit und Selbstorganisation sowie Fleiß und Ehrgeiz. Diese drei Aspekte sind aus Sicht der Studierenden von besonderer Bedeutung, da sie sie in ihrem Vorhaben, erfolgreich Chemie zu studieren, werden unterstützen können. Diese Beschreibung greift das Lernen als aktiven und selbstgesteuerten Prozess (vgl. Tabelle 2) wieder auf, wird in diesem Fall aber positiv beeinflusst.

Die Einschätzung der Erwartungen bezüglich auf die Anforderungen, die Dozenten an die Studierenden stellen und auf die Anforderungen, die durch Aufgaben an die Studierenden gestellt werden, überschneiden sich vor allem beim Aspekt des Selbststudiums, welches auch für die Studierenden im Übergang von der Schule an die Universität eine entscheidenden Rolle spielt.

Einen Zusammenhang lässt sich auch bei dem Aspekt der Abstraktion und des Vorstellungsvermögens im Bereich der *Aufgaben- und Inhaltsvariablen* finden. Auf der einen Seite ist es aus Sicht der Studierenden eine Anforderung, die in Aufgaben gestellt wird, auf der anderen Seite auch eine Fähigkeit, die ein Studienanfänger mitbringen sollte. Ein weiterer entscheidender Faktor, den die Probandinnen und Probanden bezogen auf die *Strategievariablen* nennen, ist das Nutzen von Fachliteratur und anderen Quellen. Dieses ist Teil des immer wieder angesprochenen Selbststudiums, wird durch die gestellten Aufgaben gefordert, ist eine Fähigkeit, die Studienanfängerinnen und Studienanfänger mitbringen sollten und charakterisiert das Lernverhalten der Probandinnen und Probanden. Auch das Zeitmanagement (*Strategievariable*) stellt einen Zusammenhang zwischen den Anforderungen, die durch Aufgaben an die Studierenden gestellt werden und dem eigentlichen Lernverhalten dar. Der Punkt Lernverhalten an sich im Bereich der *Strategievariablen* zeigt eine hohe Vernetzung zwischen anderen Aspekten und zeigt somit den situativen

Charakter des Lernprozess im Sinne der gemäßigt konstruktivistischen Position nach Reinmann und Mandl (2006). Aus Abbildung 20 ist bereits ersichtlich, wie das System der Universität angelegt ist, um die Inhalte auf möglichst vielen unterschiedlichen Wegen den Studierenden näher zu bringen. Diese Struktur, die sich aus den Aussagen der Studierenden herausgebildet hat, beschreibt das im Kapitel 2.4.1 vorgestellte universitäre System, detailliert. Es kann also festgehalten werden, dass bereits in den ersten Wochen an der Universität die Studierenden im System angekommen und die Abläufe vertraut sind. Zudem ist erkennbar, dass durch inhaltliche Strukturierungen im universitären System die Studierenden dazu angeleitet werden, ihr Lernverhalten den neuen Gegebenheiten anzupassen.

Als speziellen Aspekt für ein naturwissenschaftliches Studium, der aus den Aussagen der Studierenden zu entnehmen ist, ist das Augenmerk auf den praktischen Anteil. Die Erwartungen, wie viel Zeit dafür im ersten Semester vorgesehen ist, werden von den Probandinnen und Probanden unterschiedlich eingeschätzt. Generell wird aber von den meisten als wichtige Fertigkeit im Bereich der *Personenvariablen* das handwerkliche Geschick und im Bereich der *Strategievariablen* der Umgang mit Geräten und Chemikalien genannt. Weitere für die Studierenden wichtige Aspekte im Bereich der *Personenvariablen* sind als Fähigkeiten und Fertigkeiten von Studienanfängerinnen und Studienanfänger Kontaktfreudigkeit, Teamfähigkeit und Hilfsbereitschaft sowie als wichtigen Punkt im Übergang das Finden neuer Freunde. Diese Facetten wirken dann auf die Sozialform Lerngruppe, die sich insbesondere bei der Bearbeitung und Besprechung von Übungsaufgaben bei den Probandinnen und Probanden zeigt. Diese Aspekte unterstreichen die Merkmale des Lernens als sozialen Prozess nach der gemäßigt konstruktivistischen Position (vgl. Tabelle 2).

Der letzte Bereich, in dem sich Vernetzungen finden lassen, ist der der *Rahmenbedingungen*. Hier lassen sich insbesondere Zusammenhänge finden zwischen den Veranstaltungen, die seitens der Schule bereits vorbereitend angeboten worden sind und den Angeboten, die die Studierenden sich noch gewünscht hätten, damit der Übergang noch leichter gefallen wäre.

Mit Blick auf die Beantwortung der Forschungsfrage 2a (vgl. Kapitel 3.4) zu dieser Teilerhebung lässt sich festhalten, dass sich die im Fragebogen eingesetzten Skalen zu Interesse und Lernstrategien wiederfinden lassen, allerdings nicht in der Art wie sie in der Teilerhebung I eingesetzt worden sind. So wurde das Interesse immer wieder

genannt, beispielsweise als Facette, die ein Studienanfänger oder eine Studienanfängerin mitbringen sollte. Eine genaue Unterscheidung in unterschiedliche Inhalts- oder Tätigkeitsdimensionen erfolgte in den qualitativen Erhebungen nicht. Andersherum war es im Bereich der Lernstrategien. Es ließen sich die im Fragebogen erfassten Strategien wie zum Beispiel Wiederholungsstrategien finden, die weitere Analyse hat aber gezeigt, dass dieser Bereich detaillierter und differenzierter betrachtet werden muss. Welche Lernstrategie angewandt wird, hängt zum einen von der Veranstaltungsform, also Vorlesung, Übung und Praktikum ab, zum anderen auch vom konkreten Inhalt. Außerdem sind auch Punkte wie die Sozialform und die Lernumgebung zu beachten, sodass eine weitere Ausdifferenzierung notwendig ist, die sich in den Items der Fragebogenerhebung nicht wiederfindet.

Wie den oben beschriebenen Ergebnissen zu entnehmen ist, kommen zahlreiche weitere Gesichtspunkte hinzu. Es bildet sich aus den qualitativen Daten eine vierte Dimension, die der *Rahmenbedingungen*, heraus, die in der quantitativen Befragung ausgespart wurde. Diese hängt zwar nicht unmittelbar mit Anforderungen und Schwierigkeiten im Chemiestudium zusammen, nimmt aber einen hohen Stellenwert bei den Studierenden ein. Durch diese Tatsache sind die Anfängerinnen und Anfänger gerade in den ersten Wochen ihres Studiums, durch andere, nicht zwangsläufig fachbezogenen Aspekte, in ihren Gedanken und ihren Handlungen beeinflusst, welche die Fokussierung ausschließlich auf das Fachliche erschweren. Es wäre also sinnvoll auch diesen Bereich durch Skalen in den Fragebogen aufzunehmen, um so auch quantitativ diese Merkmale und ihren Einfluss auf den Übergang bestimmen zu können.

In den anderen Bereichen finden sich weitere detailliertere Sichtweisen beispielsweise im Bereich *Aufgaben- und Inhaltsvariablen* bezüglich Aufgabenanforderungen und -schwierigkeiten oder den Anforderungen seitens der Dozenten. Bei der näheren Betrachtung der gefundenen Kategorien im Bereich *Personenvariablen* in den qualitativen Erhebungen fällt auf, dass sich die Aspekte Autonomieerleben und soziale Eingebundenheit aus der Selbstbestimmungstheorie von Deci und Ryan (1993) wiederfinden. Auch hier findet sich also eine Diskrepanz zwischen dem wünschenswerten Zustand, wie die Probandinnen und Probanden sich das Leben als Studentin bzw. Student vorgestellt haben und der realen Situation zu Beginn des Studiums.

Zur Beantwortung der Forschungsfrage 2b (vgl. Kapitel 3.4), welche Unterkategorien sich finden lassen, soll zum einen die Abbildung 22 dienen, welche die Verknüpfung der einzelnen Aspekte untereinander darstellt, zum anderen aber auch die Abbildungen 13 bis 21, die die einzelnen gefundenen Kategorien dieser Teilerhebung im Detail beschreiben.

Die zuvor durchgeführte Einteilung der Fragen zu den einzelnen Teilen des strukturgebenden Rahmens konnte bestätigt werden, die gegebenen Antworten der Probandinnen und Probanden sind unterschiedlichen Kategorien zuzuordnen. Dieses zeigt, wie die drei Bereiche *Personenvariablen*, *Aufgaben- und Inhaltsvariablen* und *Strategievariablen* des strukturgebenden Rahmens miteinander interagieren. Auch die oben bereits diskutierte Vernetzung der einzelnen Antwortkategorien zeigt, dass eine trennscharfe Zuordnung einzelner Kategorien nicht möglich ist bzw. diese in Interaktion mit anderen stehen. Eine Übersicht über alle gefundenen Kategorien, die sich aus dieser Teilerhebung II ergeben haben, sowie die jeweiligen Ankerzitate, geben die folgenden Tabellen 25 bis 28.

Tabelle 25: Übersicht über Kategorien und Unterkategorien sowie Ankerzitate aus der qualitativen Studierendenerhebung (Bereich Aufgaben- und Inhaltsvariablen)

Kategorie	Unterkategorie	Ankerzitat
AV: Pensum		muss sich bewusst sein, wie viel Arbeit das ist (Wirtschaftschemie, Aw, Z. 310)
AV: Tempo		Das Tempo an der Uni ist extrem hoch im Gegensatz zur Schule. (ESUF11)
AV: Stofffülle		Es fühlt sich an, als ob eine riesige Welle von Stoff über mich hereinbricht. (ESUF11)
AV: Anforderungen von Aufgaben	Anwendung von Gelerntem	Das in der Vorlesung Gelernte anwenden (AEEL08)
	Vorbereitung auf die Klausur	als Vorbereitung auf die Klausur (MSKB08)
	Auseinandersetzung mit dem Inhalt	Anwendung der Vorlesungsinhalte, Kombination der Lerninhalte (DMKG07)
AV: Anforderungen seitens der Dozenten	zu hohe	Im Moment habe ich das Gefühl, dass viel zu hohe Ansprüche an mein bereits vorhandenes Wissen gestellt werden, welches ich allerdings in so kurzer Zeit gar nicht aufholen kann. (GUIH09)
	gar keine	Ich denke die Dozenten erwarten gar nichts von uns. (DEML07)
	Verständnis aufbauen	Ich denke, dass es dem Dozenten im Endeffekt darum geht, dass wir nicht jeden Fakt kennen, sondern genügend Verständnis und logischen Menschenverstand in Bezug auf Chemie entwickeln, um verschiedene Sachverhalte zu verstehen und erfassen zu können. (KKKL02)
	Übungen gewissenhaft bearbeiten	Desweitern möchten sie, dass man an den Übungen nicht nur teilnimmt, sondern auch die Aufgaben gewissenhaft bearbeitet (DDJN09)
AV: Anteil Theorie / Praxis		weniger Vorlesungen als ich erwartet habe, dafür mehr Praktika als ich gedacht hatte (Z2)

AV: Fächerverteilung	Mathematik als Nebenfach	Weiterhin habe ich vorher nicht vermutet, dass Mathe und Physik beinahe eine gleichgroße Rolle spielen wie Chemie sondern hätte sie eben als NEBENfächer gedacht (JHKH10) Weiter war mir klar, dass die Matheeinheit einen Knackpunkt darstellen wird. (MSTD06)
	Physik als Nebenfach	
AV: Abstimmung zwischen den Veranstaltungen eines Moduls		Zudem finde ich es sehr unglücklich, dass sich das [die Übungen] und die Vorlesungsinhalte [...] nicht aneinander orientieren, sondern dass wir die Themen in den Übungen immer eine Woche vor(!) Vorlesungstermin behandeln und das ist ehrlich gesagt auch ziemlich suboptimal. (SBAB09).
AV: inhaltlicher Aufbau		Das Chemie-Studium habe ich mir so vorgestellt, dass man einen detaillierteren Einblick in die chemischen Grundlagen bekommt. Dazu weitere für die Chemie relevante Einblicke in der Physik und Mathematik. Außerdem die Arbeit im Labor kennenzulernen. (KKRF02)
AV: inhaltliche Abstimmung zwischen Modulen		Ich habe [...] vor allem eine engere Bindung des Stoffes mit den Fächern untereinander (FWBB02).
AV: Abstraktion / Vorstellungsvermögen		Ich glaube, eines der Probleme mit Chemie ist, dass es so abstrakt ist. Zum Beispiel finde ich, die allgemeine Chemie, die Vorlesung, die wir haben, relativ abstrakt. (Wirtschaftschemie, Bw, Z. 318ff.)
AV: inhaltliche Voraussetzungen (Fachwissen / Fachbegriffe)		Es wird ein breites Spektrum an Grundwissen vorausgesetzt.(KDRH07)
AV: Vorbereitung durch die Schule	inhaltlicher Ausblick auf das Studium	Aber wie auch vorhin schon gesagt habe, ich nicht das Gefühl, dass ich gut vorbereitet wurde. (Wirtschaftschemie, Bw, Z. 121f.) da ging es wirklich schon aufs Studium und das man auch manchmal einen Ausblick schon gegeben hat und das fand ich auch ganz gut (Wirtschaftschemie, Aw, Z. 142ff.)
	praktische Vorbereitung	Also unsere Schule hat uns gut vorbereitet aufs Chemiestudium, wir haben viel experimentiert und auch viel selbst gemacht also viel eigenständig gearbeitet, wie wir das

AV: Schwierigkeit (MC) Aufgaben		jetzt im Labor machen sollen, eigenständig arbeiten. Ich wurde eigentlich relativ gut vorbereitet, von unserer Schule aus. (BA Chemie, Bm, Z 177ff.)
	Vorbereitung abhängig von Profil und Fachlehrer	aber sonst im Allgemeinen ist es schon so, dass es auch wirklich vom Lehrer abhängig ist, wie er das vorbereitet und manche Lehrer legen mehr Wert darauf, dass man selbstständig mitschreibt und andere Lehrer, denen ist das vollkommen egal (Wirtschaftschemie, Aw, Z. 109ff.)
	Abstrakte Formulierung	Diese abstrakte Formulierung macht das, glaube ich, auch recht schwierig (Biochemie, Bw, Z. 601f.)
	Ähnliche Formulierungen	Es ist ja nun so, dass also die anderen Antworten ähnlich sind, im Lösungsweg, also nicht richtig, aber ähnlich sind und wenn man nicht genau nachdenkt, dann kann man sich schnell mal in irgendwas verstricken. (BA Chemie, Em, Z. 826ff.)
	Begriffe trennen können	dass man genau die Begriffe: Stoffkonzentration, Stoffmenge und -masse so trennen muss (Biochemie, Bw, Z. 578f.)
	Genau Lesen und Unterschiede erkennen	Und das Schwierigere finde ich jetzt hier, genau zu sagen, wo ist jetzt genau der Haken bei der Sache. Es gibt immer ein oder zwei Wörter, auf die es ankommt. Und deswegen finde ich es schwieriger. Bei Multiple Choice denkt man, ja ich brauch nur ankreuzen und muss nicht selber überlegen, aber wenn man nicht selber formulieren kann, muss man ganz genau auf die Formulierung achten. Und das ist finde ich schwer. (Wirtschaftschemie, Aw, Z. 439ff.)
	mehrere Antworten richtig	Also, das wäre zum Beispiel so eine Aufgabe, es sind mehrere richtig, das ist ja auch natürlich schon mal immer ein bisschen schwieriger (BA Chemie, Em, Z. 870ff.)
	Zeitliche Dimension	Ich würde sagen, der zeitliche Bezug ist anders. Bei den Übungen [macht man] alle ein bis zwei Wochen mal eine, zwei, drei, vier Seiten Übung, die man dann auch so bearbeiten kann und dann wird das zu einem Termin immer abgearbeitet. (Wirtschaftschemie, Dm, Z. 423ff.)

Tabelle 26: Übersicht über Kategorien und Unterkategorien sowie Ankerzitate aus der qualitativen Studierendenerhebung (Bereich *Personenvariablen*)

Kategorie	Unterkategorie	Ankerzitat
PV: Emotionen	Positiv	Ich hab mich schon sehr auf das Neue gefreut, das Unileben, neue Leute kennenlernen, einen neuen Ort und einfach diesen neuen Lebensabschnitt anfangen. Und es macht mir total Spaß. Und deshalb, ich bin auch im Moment total glücklich (Wirtschaftschemie, Bw, Z. 201ff.)
	Negativ	Es war- und ist immer noch- schrecklich. Ich sitze in den Vorlesungen und frage mich, was soll ich jetzt lernen, was nicht? Alles ist zu viel, welche Auswahl ich treffen soll, weiß ich nicht. Das Laborpraktikum ist auch total sinnlos (JMMF03)
PV: Ausgeglichenheit bezüglich der Anforderungen im Studium	Durchhaltevermögen	das Durchhaltevermögen, sich durch diese schwere Anfangszeit zu arbeiten und bei Problemen nicht gleich aufzugeben, bzw. ruhig zu bleiben (GUIH09)
	Frustrationstoleranz	Der wohl wichtigste Punkt, den ein Studienanfänger mitbringen sollte, wenn er Chemie studieren möchte, ist eine hohe Frustrationsresistenz, da gern auch mal lange Experimente schief laufen können, die dann erneut gemacht werden müssen. (DDJN09)
	Geduld / Gelassenheit	Ein Chemie-Student sollte sehr geduldig sein (KKRF02); Gelassenheit (MSWH10)
PV: handwerkliches Geschick		Aber ich glaube, auch gerade für Chemie braucht man auch, zumindest ein geringes Maß an handwerklichem Geschick, für die ganzen Versuche, jetzt am Anfang geht das ja noch, aber wenn man dann auch mal die späteren Versuche durchliest, die dann in den Büchern stehen, weil man das zufällig gerade findet, dann sieht man schon, dass das teilweise doch relativ kompliziert ist, das auszuführen und wenn man das dann nicht wirklich hinbekommt, das so zu machen, dann misslingt ja der ganze Versuch und dann kann man seine Kationen nicht nachweisen, oder was weiß ich. Man sollte zumindest so davor sein, dass man das dann auch mit ein bisschen Übung hinbekommt und dann nicht völlig aufgeschmissen ist, weil ich glaub, wenn man das einfach gar nicht kann, dann werden die ganzen Praktika nichts (Biochemie, Bw, Z. 214 – 222)
PV: Freizeit		Was für mich momentan noch das Stressigste bzw. ungewohntesten ist, die wenige Freizeit im Vergleich zur Studienzeit, weil einfach doch viel Zeit auch zu Hause fürs Lernen weg geht. (SDDE05)

PV: Interesse		man muss es mögen, man muss es wirklich interessant finden, (Wirtschaftschemie, Bw, Z. 325); Interesse für das Fach (DMKG07)
PV: Spaß / Freude	Freude an Experimenten	Er sollte Lust an Experimenten haben und ein Grundwissen an Material, Reaktionen und Gespür für sensibles Arbeiten haben. (AEPE07)
	Freude / Spaß an dem Fach	Ich denke, was eigentlich selbstverständlich sein sollte, wenn man sich beispielsweise für ein Chemiestudium entscheidet, man auch wirklich Freude an Chemie hat, und das einem das Spaß macht, ich meine ja, die Vorlesungen machen mir Spaß, aber natürlich ist das auch anstrengend und ich meine, wenn man das nur macht, weil man irgendwelche anderen Motive hat, weiß ich nicht, ob man das dann auf die Dauer aushält. (Biochemie, Cw, Z. 197 – 201)
	Spaß / Freude an Chemie	Auf jeden Fall sollte man Spaß und Freude an der Chemie haben. (FBMU04)
PV: Motivation		Motivation sollte auf jeden Fall da sein, weil wenn man nicht motiviert ist, dann kann man das knicken eigentlich (Fach-BA, Bm, Z. 578 – 579)
PV: Kontaktfreudigkeit		man sollte kontaktfreudig sein, weil man mit anderen zusammen viel besser arbeiten kann. (MSKH07)
PV: Teamfähigkeit / Hilfsbereitschaft		Er sollte auch mit anderen Menschen gut auskommen, also sozial kompetent sein, damit er bei Fragen, seine Kommilitonen fragen kann und mit diesen Lerngruppen bilden kann. Diese Fähigkeit erleichtert auch die Arbeit im Labor. (MSKB08); Hilfsbereitschaft (TCTK04)
PV: Fleiß / Ehrgeiz		Also ich würde aber auch sagen, ein gewisses Maß an Fleiß muss man auch haben, weil bei Chemie ist es gerade so, wir haben dieses Praktikum und dann müssen wir dazu unsere Protokolle schreiben. Und ich meine, das sind Versuche, meistens ist die Theorie dahinter, die wir dann verstehen müssen, haben wir noch nicht behandelt, das heißt, die müssen wir dann erst mal uns aus den Lehrbüchern das raussuchen und das verstehen und das selbst aneignen, bevor wir das dann wirklich sinnvoll und knapp aufschreiben können für das Protokoll (Biochemie, Bw, Z. 159 – 164); den Ehrgeiz sich durchzubeißen (Z5)
PV: Konzentration		die Zeit, die man an der Universität verbringt, verbringt man nicht nur da, man muss auch konzentriert da sein. (Biochemie, Am, Z. 184 – 185)
PV: Neugierde		neugierig sein. (Z1); das auch Aspekt der Neugierde kommt (Biochemie, Am, Z. 501)

PV: Zielklarheit / Relevanz	Man sieht noch keine klaren Ziele von diesem Stoff noch nicht. Und dadurch ist die Motivation, das zu lernen ist auch nicht so groß. Man sieht keinen klaren Bezug auf die Zukunft sozusagen (Wirtschaftschemie, Cw, Z. 336 – 338); Man sollte ein Ziel haben, warum man das studiert, weil wenn man nicht weiß, wozu man das studiert, dann hält man das auch nicht so leicht durch. Man muss sich wirklich genau bewusst sein, warum mache ich das und was will ich dann damit machen (Fach-BA, Aw, Z. 582 – 584)
PV: richtige persönliche Einstellung	Das Grundsätzlichste und Wichtigste ist die Leidenschaft für das, was man tut. Ist diese nicht gegeben, können auftretende Schwierigkeiten nicht gemeistert werden. Außerdem ist es von großer Bedeutung, die Ruhe zu bewahren, auch, wenn man am liebsten den Kopf in den Sand stecken würde. Solche Situationen kommen (garantiert!). Aber: Alles, was von allein kommt, geht auch von allein (EBOI07); dass diese persönliche Einstellung stimmt. (Fach-BA, Em, Z. 600)
PV: falsche Erwartungen vermeiden	man darf auch nicht mit dieser Erwartung rein gehen, dass Studentenleben ist so entspannt (Biochemie, Bw, Z. 175).
PV: Selbstorganisation / Selbstständigkeit / Eigeninitiative / Eigenständigkeit / Eigenverantwortung	sich selbst zu organisieren (ESUF11); Studium heißt Selbstständigkeit, wenn man einen fachfremden Kurs belegen will und Probleme mit dem System hat, nimmt einen keiner an die Hand, man muss schon selbst die zuständigen Leute ansprechen. (KKKL02) Eigeninitiative(DMKG07)
PV: Selbstvertrauen / Selbstbewusstsein	Und gerade für die Laborarbeit ist es wichtig ein gewisses Selbstvertrauen in sein eigenes Tun und Handel zu haben. (SDDE05); viel Selbstbewusstsein (Z2)
PV: Vorwissen in Mathematik, Physik und Chemie	Er sollte sich darüber im Klaren sein, dass das Chemiestudium kein Weg ist, um Mathematik und Physik herumzukommen. Weil Mathematik als theoretische und Physik als sozusagen praktische Grundlage in jeder Naturwissenschaft, natürlich in Mathematik und Physik ganz besonders aber auch in allen anderen Naturwissenschaften das gängige Mittel der Darstellung sind und man wird in keiner Naturwissenschaft drum herum kommen. (Biochemie, Am, Z. 141-145); zudem ist es sehr hilfreich, wenn man in Mathe, Physik und Chemie gute Grundkenntnisse hat. Besonders in Mathe, weil es gleich schlagartig losgeht. (FBMU04)

Tabelle 27: Übersicht über Kategorien und Unterkategorien sowie Ankerzitate aus der qualitativen Studierendenerhebung (Bereich *Strategievariablen*)

Kategorie	Unterkategorie	Ankerzitat
SV: Fachliteratur benutzen		Viele Dinge werden meist nur kurz angesprochen. Man muss viel zuhause nacharbeiten und vor allem in Fachliteratur nachschlagen. (MMM09)
SV: wichtiges von unwichtigem trennen		Ich habe das Gefühl, dass ich noch nicht genug das Wichtige vom Unwichtigen filtere und somit zu undifferenziert arbeite und auch Dinge umsonst mache (ESUF11)
SV: Selbststudium		es muss mehr Zeit fürs Selbststudium eingeplant werden, obwohl insgesamt weniger Zeit vorhanden ist. (Z3)
SV: Besuch von Tutorien		Deswegen hilft es einem nur, wenn man [...] zum Tutorium geht (YYBH01)
SV: Laborarbeit		großes Talent im Umgang mit unterschiedlichen Laborgeräten (HKEE12)
SV: Vorbereitung		Vorlesungen vor- und vor allem nachbereiten (AEEL08)
	gar nicht	Zur Vorbereitung bleibt mir leider keine Zeit (CMUR09)
	Materialien vorbereiten	ich drucke mir die Vorlesungsfolien aus und nehme sie mit zur Vorlesung. (KKAK04)
	Inhalte bearbeiten	Ich schaue mir die Skripte an die uns Vorliegen und arbeite mich da schon mal rein und unterstreiche wichtige Sachen und schaue auch schon mal unklare Sachen selber aufzuklären (KKRF02)
	Recherche	Vorlernen der Inhalte durch Lehrbücher (HKEE12)
	Skript lesen	Ich lese das Skript ganz genau (CFMA07)
	Protokoll	Ich schreibe das Protokoll so weit wie möglich vor (DEML07)
	Ablaufplan erstellen	Ich schaue mir an, was ich alles machen muss und überlege mir einen Plan, wie ich Labor vorgehe. (FBMU04)
	Übungsaufgaben bearbeiten	Auf die Übungen bereite ich mich vor, indem ich mit Hilfe meiner bisherigen Aufzeichnungen versuche, möglichst viele Aufgaben zu bearbeiten und zu lösen. (DDJN09)
SV: Nachbereitung	Zusammenfassungen / Lernzettel /	schreibe mir Lernzettel (Z3); und daraus eine Zusammenfassung schreibe. (FBMU04); erstelle ich eine Themenübersicht (MSXW05)

Themenübersichten schreiben	
Nachbesprechung der Inhalte mit Kommilitonen	bitte ich meine Kommilitonen um Hilfe. (SDDE05)
Abschriften erstellen	mache mir zu jedem wichtigen Thema saubere Abschriften. (ESUF11)
Inhalte (ggf. mit Quellen) nacharbeiten	schlage ich mir unbekannte Begriffe oder Sachverhalte in Fachbüchern nach (KKKL02)
Aufgaben nochmals durcharbeiten	wenn ich es falsch hatte, versuche ich die Lösung nachzuvollziehen und es selbst nochmal zu rechnen (Z3)
Musterlösungen schreiben	Ich schreibe die endgültig richtigen Lösungen noch einmal auf. (YYBH01)
Weitere Übungen besuchen	gehe dann zu dem PerLe treffen, um mir da helfen zu lassen. (DEML07)
Gar nicht	Ich bereite nicht nach. (FEBN03)
Analysen vorbereiten	anschließend schaue ich mir ggf. die nächsten Analysen schon mal an. (Z5)
Fragen klären	[...] mache ich mit meiner Partnerin zusammen, wobei wir nochmal über die Aufgaben, Erklärungen und evtl. entstandene Probleme und unklare bzw. abweichende Beobachtungen sprechen. (MSXW05)
Gute Versuche zusammen-schreiben	schreibe ich mir wichtige und gut funktionierende Versuche in kurzer Form heraus (DDJN09)
Versuchstag überdenken und nach Fehlerquellen suchen	Ich geh meine Versuche in Gedanken nochmal durch und versuche gemachte Fehler zu finden.(KKRF02)
Protokolle anfertigen	Ich schreibe ein Protokoll (TKJK02)

SV: in der Veranstaltung	Versuche durchführen	Wir machen Experimente, was auf dem Skript steht. (CFMA07)
	Zuhören, mitdenken, verstehen	dass man während der Vorlesung tatsächlich nicht alle Informationen, die genannt werden, auch durchaus vom Professor, mitschreibt, sondern lieber dem wirklich zuhört, was er sagt. Das man sich zwar Stichworte macht, aber nicht haarklein alle Informationen aufschreibt, sondern ihm wirklich zuhört und Dinge, die er als besonders wichtig erachtet, wenn er das explizit sagt oder interessante Details, die er sagt, die man nicht später in irgendwelchen Büchern sehen kann, dass man so was sich lieber aufschreibt und ansonsten eher stichwortartig ein Grundgerüst, worum es überhaupt geht. (Biochemie, Am, Z. 306f.)
	Fragen stellen	Ich [...] frage bei Unklarheiten in der Aufgabe auch direkt nach und sonst frage ich die mit Studenten nach der Übung oder ich geh zum Übungsleiter. (KKRF02)
	Notizen schreiben	schreibe ich die wichtigsten Fakten mit, insbesondere das, was der jeweilige Dozent sagt und was sich nicht auf den Folien befindet (LKBB06)
	Mit Nachbar über Inhalte austauschen	Ich [...] berate mich auch kurz mit meinen Nachbarn. (KKKL02)
	Lösungs-vorschläge machen	versuche ich auch mal eine Aufgabe vorzustellen (DDJN09)
	Mitdiskutieren	Ich diskutiere mit (MMMK09)
	Vergleichen mit eigenen Lösungen	Während der Übung vergleiche ich meine Ergebnisse mit den richtigen Ergebnissen. (FBMU04)
	(Muster-) Lösungen mitschreiben	Ich schreibe die Lösungen mit (AHRE04)
SV: Lernumgebung	Schnell, viel schreiben können	Schnell und viel Schreiben zu können hilft auch ungemein weiter, da das Tempo in den Vorlesungen doch recht hoch ist. (SRJK04)
	Leise	in der Bibliothek, da ist totale Stille, das ist glaube ich der perfekte Ort zum Lernen später (BA Chemie, Bm, Z. 1075f.)
	Laut	aber manchmal kann auch Musik daneben laufen (BA Chemie, Dw, Z. 1088)

SV: Sozialform	Allein	Also ich muss sowohl für mich alleine lernen in Ruhe, ich brauche dann auch Ruhe (BA Chemie, Em, 1129f.)
	In der Gruppe	Also ich hoffe, dass es so für mich abläuft, weil, das hatte ich ja auch schon gesagt, ich halt ganz viel daraus rausziehen kann, wenn ich mit anderen gemeinsam lerne. (BA Chemie, Em, Z. 498ff.)
SV: Zeitmanagement		Zeitmanagement ist das A und O, jedoch für die meisten Neuland. (AHRE04)
	Kein Zeitdruck durch andere Termine	Ich muss halt auch schon meine Ruhe haben, auch nicht wissen, ich muss jetzt noch in einer Stunde noch irgendwo hin, dann kann ich mich auch nicht richtig konzentrieren (BA Chemie, Aw, Z. 1079ff.)
	Kontinuierliches Lernen	dass ich auch relativ früh (...) also das ich mit vorher schon mal überlege, wenn ich die Klausuren schreibe, wann ich was mache, wann ich dann auch anfangen sollte und dann auch erst einmal anfangen, am Anfang ist das so, da mache ich nicht so viel, je näher ich zur Prüfung rücke, wird das immer intensiver (Wirtschaftschemie, Aw, Z 648ff.)
	Kurzfristiges Lernen	aber wenn die Klausur kommt, dann kriege ich das auch alles unter einen Hut und ich schaffe das noch alles, was ich machen will. Muss dann halt abends länger arbeiten (BA Chemie, Bm, Z. 1070ff.)
	Zeitdruck zu den Prüfungen	ich brauch den Druck (BA Chemie, Dw, Z. 1125)

Tabelle 28: Übersicht über Kategorien und Unterkategorien sowie Ankerzitate aus der qualitativen Studierendenerhebung (Bereich Rahmenbedingungen)

Kategorie	Unterkategorie	Ankerzitat
RB: Rahmenbedingungen privat	Wohnung	Die ersten 4 Wochen hießen für mich eine Anpassung an ein neues Leben, [...] eine eigene Wohnung zu führen (FWBB02)
	Finanzierung	Relevant für mich war besonders die Frage nach der Finanzierung des Studiums. (SRJK04)
	Tagesrhythmus	also drei, vier Wochen gebraucht, um in diesen Rhythmus reinzukommen (BA Chemie, Em, Z. 146f.)
	fremde Stadt	Für mich persönlich waren die ersten vier Wochen an der Universität besonders aufregend, da ich nicht aus der [...] Umgebung stamme, also zu neuen Leuten, Professoren, Tagesrhythmen, Fächern kamen noch der neue Wohnort und die Entfernung zur Familie hinzu. (KKKL02)
	Wohnungssuche	Ich fand es schwer eine Wohnung hier in (Name der Stadt) zu finden (BA Chemie, Bm, Z. 16)
	Organisation	Am Anfang gab es viele (allgemeine organisatorische) Unsicherheiten (MSXW05)
	soziales Leben (Freunde / Sport)	Für mich persönlich war vor allem das Kennenlernen neuer Freunde wichtig. Dies hat auch den Start in das Studium vereinfacht.(AUKW04); Ich habe auch schon Angebote gesucht, hier an der Uni und ich finde schon irgendwie einen Ausgleich... (BA Chemie, Bm, Z. 152f.)
RB: Vorbereitung durch die Schule	Studieninfotage	Es gibt ja auch eigentlich immer diese Studieninformationstage, aber unsere Schule hatte das so schlecht mit den Klausuren gelegt (Biochemie, Cw, Z. 61ff.)
	Berufsberatung	Wir haben zum Teil Informationstage gehabt zu Berufen und Berufsbildern, wo man sich informieren konnte, aber gar nicht, was ist eigentlich studieren und was macht man da letztendlich (Biochemie, Bw, Z. 70ff.)
	geva-Test	Wir haben auch Berufsberatung gehabt, also die ganze Oberstufe durch, auch im Rahmen von so Tests, also Geva-Test, daran erinnere ich mich und es war an sich so ausgelegt, dass egal, was man an Antworten hat, also ich hab das von Freunden gehört, was die so entsprechend für Antworten gegeben haben, und es hat sich an sich so dargestellt, dass, egal, was man geantwortet hat, dass eigentlich die Berufe, die nachher rausbekam, die für

			einen gut passend seien, dass das eigentlich fast alles Ausbildungsberufe waren. (Biochemie, Am, Z. 82ff.)
Probevorlesungen			dass man die Universität schon mal besucht und eine Probevorlesung mal hat, aber das geht in dem Schulalltag an sich immer unter und das ist nicht wirklich effektiv (Biochemie, Am, Z. 49ff.)
RB: Organisation / Struktur der Universität	System der	Universität	auf das System Universität und wie das hier so abläuft, bin ich eigentlich nicht vorbereitet worden. (Biochemie, Bw, Z. 55f.); so ein bisschen System und die Struktur der Uni
	Abläufe der	Universität	unterscheidet sich auch kann ich aus meiner Erfahrung sagen (Wirtschaftschemie, Cw, Z. 46f.)
	mangelnde Informations- weitergabe		Es wurden uns auch Stundenpläne gegeben, aber dann wussten wir nicht, müssen wir zu der einen Matheübung oder zu der anderen. Bis sich das geklärt hat, hat das auch einige Zeit gedauert. (BA Chemie, Dw, Z. 35ff.)
	Hinweise auf Extraveranstaltungen		so kleine Verweise auf Sachen, die die Uni sowieso anbietet. Also was zum Beispiel gar nicht erwähnt wurde, denkt bitte daran, schaut euch die Unibibliothek an, dann und dann sind die Führungen (BA Chemie, Em, 1256ff.)
	Liste standortspezi- fischer Abkürzungen		eine Liste mit Abkürzungen für die Straßennamen (BA Chemie, Em, Z. 1401)
	Forderung nach einem internen System		Außerdem wäre es besser, wenn alle Übungen usw. auf EINER Internetseite zu finden wären, und nicht mal über Univis, mal über eine Institutsseite und mal muss man den Dozenten persönlich kontaktieren. (JMMF03)
	Einführung in unterschiedliche Bereich der Netzwerke am Standort		dieser Einrichtung von dem VPN-Netzwerk (BA Chemie, Aw, Z. 1356); was ich denn alles finde im Uninetzwerk. Das wäre ganz cool, dass man, das wurde ja auch mal gemacht, dieser Querverweis auf die Studentenemailadresse, die man da sich einrichten soll, aber das man vielleicht einmal schnell erklärt mit den Funknetzwerken, wie das funktioniert (BA Chemie, Em, Z. 1344ff.)

Die qualitative Erhebung hat also nochmals den Blick erweitert, welche Aspekte den Übergang von der Schule an die Universität, neben den bereits in Teilerhebung I erfragten, beeinflussen. Eine Differenzierung der Ergebnisse nach Studiengängen, wie diese zunächst durch die Durchführung von Gruppendiskussionen angedacht war, ließ sich nicht umsetzen, da die Meinungen zwischen den Gruppen sehr ähnlich waren.

Anhand der obigen Tabellen wird aber ersichtlich, dass viele Faktoren, auch in Wechselwirkung untereinander, den Übergang von der Schule an die Universität beeinflussen, was die Arbeit von Tinto (1988) bestätigt. Auch Macdonald (2005) konnte bereits in unterschiedlichen Ländern verschiedene Faktoren, wie die akademische Vorbereitung, das Vorwissen oder Erwartungen an ein Studienprogramm als Faktoren die den Übergang beeinflussen identifizieren. Dieses deckt sich auch mit den hier vorliegenden Ergebnissen. Die Unterschiede zwischen der Vorbereitung seitens der Schule und den Anforderungen, die an der Universität gestellt werden, die die Probandinnen und Probanden beschreiben, bestätigt auch Daempfle (2003), der eine Lücke zwischen den Institutionen festgestellt hat. Im Bereich der persönlichen Faktoren sind die vorliegenden Ergebnisse ähnlich zu denen aus der Studie von Kinnunen und Malmi (2006), die die Gründe für einen Abbruch eines universitären Kurses u.a. in den Bereichen Motivation, Durchhaltevermögen und sozialen Aspekten, wie beispielsweise das Arbeiten in Lerngruppen sehen. Wie im Review von Kyllonen et al. (2011) zeigen die Ergebnisse dieser Teilerhebung, dass es nicht nur reicht, kognitive Faktoren sowie einzelne affektive Aspekte zu untersuchen. Um Erfolg im Bildungssektor feststellen zu können und erfolgreiche Studierende von denen mit weniger Erfolg zu unterscheiden, müssen eine Vielzahl von Faktoren in den Blick genommen werden, die teilweise auch domänenspezifisch zu betrachten sind, wie beispielsweise das Interesse oder das Selbstkonzept. Auch die Zusammenhänge zwischen den Faktoren dürften nicht außer Acht gelassen werden. Alle diese Merkmale zeigen auch die hier vorliegenden Ergebnisse. Ein weiterer Aspekt, der nicht außer Acht gelassen werden darf, ist auch die Perspektive der anderen Personengruppe, die am Lehr-/ Lern-Prozess beteiligt ist, nämlich den Dozenten. Nach Brinkworth et al. (2009) gibt es einen „mismatch“ zwischen den Erwartungen seitens der Studierenden an ein Studium und den von den Dozenten gestellten Anforderungen. Im folgenden Kapitel sollen also die Meinungen der Dozenten an dieser Universität näher betrachtet werden.

6 Teilerhebung III: Leitfadeninterviews mit Lehrenden

Zur Gegenüberstellung der Einstellungen und Anforderungen der Lehrenden erfolgt die Durchführung einer dritten Teilerhebung, leitfadengestützte Interviews mit Lehrenden, die in diesem Kapitel näher beschrieben werden soll.

6.1 Beschreibung des Interviewleitfadens

Nachdem die Begründung für leitfadengestützte Interviews bereits im Kapitel 3.3 erfolgte, soll nun auf die Erstellung des Leitfadens (siehe Anhang I) für die Interviews mit den Dozenten eingegangen werden. Als Grundlage ist wiederum der strukturgebende Rahmen (vgl. Kapitel 2.5) verwendet worden.

Zunächst werden die Lehrenden nach ihrer Lehrerfahrung insbesondere im ersten Studienjahr befragt. Hierdurch ist es möglich, die Erfahrung in der Lehre einzuschätzen. Anschließend werden die Interviewten mit dem Rahmen vertraut gemacht. Zu jedem Aspekt werden jeweils vier Fragen an die Lehrenden gestellt:

1. „Was erwarten Sie von Ihren Studierenden hinsichtlich verschiedener Merkmale zu Studienbeginn, also der Soll-Zustand?“
2. „Wie schätzen Sie die Voraussetzungen ein, mit denen die Studierenden an die Universität kommen, also der Ist-Zustand?“
3. „Wie sehen Sie Soll- und Ist-Zustand im Vergleich?“
4. „Was denken Sie, wie die Studierenden über bestimmte Aspekte denken, die im Laufe des ersten Studienjahres wichtig werden?“

Alle vier Fragen werden zu entsprechenden Zeitpunkten im Interview wieder aufgegriffen.

Als ersten Aspekt werden die *Aufgabenvariablen* aufgegriffen: Die Dozenten sollen die Soll- und Ist-Zustände der Studierenden zu Beginn ihres Studiums hinsichtlich der Vorbereitung auf fachlicher Ebene einschätzen. Anschließend sollen sie diese beiden Punkte vergleichen. Dieses soll ermöglichen einzuschätzen, auf welchem Niveau die Dozenten ihre Veranstaltungen im ersten Semester beginnen. Zudem ermöglicht diese Fragestellung einen Abgleich mit den Vorwissensdaten der Studierenden aus dem Vorwissenstest Chemie (vgl. Anhang C). Gleiches gilt für die Einschätzung dreier Aufgaben aus dem Vorwissenstest (Aufgabe L, „Definition pH-Wert“; Aufgabe Q

„Definition: Chemisches Gleichgewicht“; Aufgabe R „Chemisches Gleichgewicht: LeChatelier“). Weiter sollen die Lehrenden Schwierigkeiten und Herausforderungen in dem von ihnen gelehrteten Teilgebiet der Chemie und den gegebenen Aufgaben benennen. Dies ermöglicht einen Vergleich zwischen den hier getätigten Aussagen mit denen der Studierenden.

Als letzten Aspekt im Bereich der *Aufgaben- und Inhaltsvariablen* werden die Lehrenden gefragt, wie gestellte Aufgaben aussehen, welche Anforderungen sie an die Studierenden stellen und inwiefern ihnen auch Schwierigkeiten bei der Bearbeitung bewusst sind. Auch diese Fragestellungen ermöglichen einen Abgleich zu den Aussagen der Studierenden in den Gruppendiskussionen und den online-Befragungen.

Als nächster inhaltlicher Abschnitt werden die *Personenvariablen* angesprochen. Auch hier sollen die Dozenten Soll- und Ist-Zustände hinsichtlich Persönlichkeitsmerkmale der Studierenden benennen. Neben einem Vergleich der beiden Situationen seitens der Lehrenden, kann auch an dieser Stelle der Vergleich zu den Studierendenaussagen gezogen werden.

In diesem Bereich werden zudem zwei Zitate aus den Gruppendiskussionen angeführt (vgl. Anhang I), zum einen zu den Erwartungen der Studienanfänger, zum anderen hinsichtlich des Interesses der unterschiedlichen Studierendengruppen. Die Zitate sollen den Dozenten die Meinungen der Lernenden vermitteln, damit auch diese über Ansichten ihrer Klientel informiert werden.

Die Lehrenden werden weiterhin nach ihrer Meinung gefragt, wie sie die Tatsache beurteilen, dass viele unterschiedliche Studiengänge in einer gemeinsamen Veranstaltung zu Beginn ihres Studiums teilnehmen und ob sie Studiengangsdifferenzierungen vornehmen. Zum Abschluss dieses Bereiches und auch als Übergang zum Bereich der *Strategievariablen*, werden sie nach ihren Lehrmethoden und Strategien gefragt, wie sie Studierende in die Veranstaltung einbinden und diese motivieren.

Im Bereich der *Strategievariablen* werden die Dozenten zunächst nach dem Ist- und Soll-Zustand der Strategien die die Studierenden mit in das Studium bringen bzw. bringen sollten. Auch an dieser Stelle kann der Abgleich mit den Aussagen der Studierenden erfolgen. Anschließend werden die Lehrenden zu ihren Erfahrungen hinsichtlich bestimmter Methoden oder Strategien zum effektiven Erlernen chemischer

Inhalte befragt. Sie sollen Unterstützungsangebote beschreiben, die sie ihren Studentinnen und Studenten vermitteln, um deren Lernprozess zu unterstützen.

Im letzten Abschnitt des Interviews werden noch weitere allgemeine Aspekte zu Rahmenbedingungen und Studienorganisation angesprochen. Zunächst sollen die Dozentinnen und Dozenten sich zu Vor- und Nachteilen unterschiedlicher Veranstaltungsformen und deren Einsatz, gerade zu Beginn des Studiums äußern. Es werden wieder Zitate aus den Gruppendiskussionen mit den Studierenden vorgelesen und die Meinung der Lehrenden dazu eingeholt. Einerseits geht es um das Zusammenspiel zwischen unterschiedlichen Teilveranstaltungen eines Moduls, die bei den Studierenden als zusammenhangslos wahrgenommen werden, andererseits um den Kontakt zwischen Lehrenden und Lernenden. Die Dozenten werden gebeten, ihre Meinung zu äußern, um beide Perspektiven vergleichen zu können. Im letzten Zitat geht es um Studienabbruch und Frustration. Die Lehrenden werden gebeten, Tipps zu geben, wie Frust vermieden werden kann. Sie sollen Ideen äußern, wie aus ihrer Sicht der Übergang von der Schule an die Universität noch besser vorbereitet und unterstützt werden könnte, um so Maßnahmen entwickeln zu können, die auch von den Lehrenden unterstützt werden.

6.2 Beschreibung des Samples

Zwischen August und Oktober 2012 sind sechs Interviews mit Lehrenden an dem ausgewählten Standort durchgeführt worden. Dabei handelt es sich um Lehrende, die mit ihren Veranstaltungen in das erste Studienjahr eingebunden sind. Folgende Tabelle 29 zeigt eine Übersicht über die Probanden:

Tabelle 29: Teilnehmer an den Dozenteninterviews

Pseudonym	Erfahrung in der Lehre
Dozent 1	10-15 Jahre
Dozent 2	15-20 Jahre
Dozent 3	15-20 Jahre
Dozent 4	5-10 Jahre
Dozent 5	20-25 Jahre
Dozent 6	20-25 Jahre

6.3 Auswertungsverfahren

Die leitfadengestützten Interviews wurden mit Hilfe der Aufzeichnungen vom Diktiergerät mit dem Programm F4 (Drehsing & Pehl, 2012) transkribiert. Die Transkriptionsregeln entsprechen denen der Gruppendiskussionen im Anhang F.

Alle Interviews wurden mit Hilfe des Programms MAXQDA 10 ausgewertet. Hierzu wurde zum einen der theoretische Rahmen zu Grunde gelegt (vgl. Kapitel 2.5), andererseits auch die Kategorien, die sich aus den qualitativen Studierendenbefragungen ergeben haben. Für den direkten Vergleich der Studierendenaussagen mit den Aussagen der Dozenten konnte diese deduktive Methode genutzt werden. Für alle weiteren Aussagen der Dozenten wurde das induktive Vorgehen im Rahmen einer qualitativen Inhaltsanalyse angelehnt an Mayring (2003) durchgeführt. Die nachfolgend dargestellten Ergebnisse zeigen dabei die Kategorisierung der Aussagen nach dem strukturgebenden Rahmen.

6.4 Ergebnisse

Anlehnend an die vorherigen Kapiteln 4 und 5 werden auch hier die Aussagen zu den drei Bereichen *Personenvariablen*, *Aufgaben-* und *Inhaltsvariablen* und *Strategievariablen* kategorisiert und erläutert. Anders als die Reihenfolge der Fragen aus dem Leitfaden (vgl. Kapitel 6.1) werden in den folgenden Kapiteln 6.4.1 bis 6.4.4 die Aussagen der Dozenten den einzelnen Bereichen zugeordnet. Insbesondere soll darauf hingewiesen werden, dass bei der Auswertung der Interviews aufgefallen ist, dass sich, trotz Ankündigung auf welchen der drei Bereiche fokussiert wird, die Antworten der Dozenten nicht nur auf diesen ausgewählten Bereich, sondern allen drei Bereichen zuzuordnen sind. Dieses ist bei der Auswertung dahingehend berücksichtigt worden, dass die Aussagen der Dozenten den jeweiligen Bereichen, in die sie fallen, zugeordnet sind, führt aber auch dazu, dass sich die Kategorien teilweise überschneiden.

6.4.1 Aussagen (vorwiegend) zum Bereich der *Personenvariablen*

Bei der Beschreibung des Ist-Zustandes im Bereich Person ist die einheitliche Meinung aller sechs Dozenten, dass das Vorwissen und die Voraussetzungen der Studierenden ganz unterschiedlich seien. Dozent 6 verdeutlicht dieses durch das folgende Zitat:

„Das Problem ist, glaube ich, an dieser Stelle, dass wir es an der Universität mit einer riesen Bandbreite an Vorwissen zu tun haben. Es gibt Leute, die auf der Schule in Leistungskursen oder in Spezialisierungsstufen schon sehr anspruchsvolle Chemie kennengelernt haben und es gibt Leute, die auf der Schule fast keine Chemie gehabt haben. Und das Problem dieses ersten Semesters oder dieser ersten Semester ist sicherlich diese sehr, sehr unterschiedlichen Leistungsstände aneinander anzugleichen.“

(Dozent 6, Z. 24ff.)

Darüber hinaus bestehe die kognitive Anforderung, dass „ich mir die Sachen merken können [muss], die ich lerne“ (Dozent 1, Z. 433). Neben den Unterschieden im kognitiven Bereich, die die Dozenten benennen, ist der nächst häufig genannte Aspekt der des Interesses. Fünf der sechs Lehrenden (Dozent 1, 2, 3, 5 und 6) merken die Zweiteilung der Studierenden hinsichtlich des Interesses an der Chemie an. Dabei differenzieren sie aber häufig nur zwischen Hauptfach- und Nebenfachstudierenden und gehen nicht auf die detaillierteren Unterschiede in den vier untersuchten Studiengängen ein. Ein Dozent betont dabei explizit, dass er sich „immer über etliche Leute, die interessiert sind, [freut]“ (Dozent 1, Z. 36), also positive Emotionen damit verknüpft seien, aber auch immer Studierende dabei seien, die sich nicht interessieren. Darüber hinaus betont er, dass ein Teil der Studierenden auch wirklich Spaß an den Experimenten habe und dadurch Interesse zeige (vgl. Dozent 1, Z. 263ff.). Lediglich ein Lehrender merkt an, dass das Interesse erst später komme, wenn es um Themen für die Bachelorarbeit und die Möglichkeiten für das spätere Berufsleben gehe (vgl. Dozent 4, Z. 405ff.).

Hinsichtlich der Motivation stellt insbesondere ein Dozent fest, dass „die intrinsische Motivation sich mit dem Stoff zu befassen, ziemlich niedrig [ist]“ (Dozent 3, Z. 337), und auch die Motivation zum Selbststudium fehle (vgl. Dozent 3, Z. 347f.). Ein weiterer Dozent gibt an, dass jeder sich „über sein Interesse zum Fach im Klaren sein muss und dass das das sein muss, was einen leitet“ (Dozent 6, Z. 489f.), also das Interesse gleichzeitig Motivation sei. Als positives Beispiel für Ehrgeiz und Präsenz wird die Gruppe der Biochemiker genannt (vgl. Dozent 5, Z. 250ff.). Die Dozenten unterscheiden also sehr wohl zwischen den einzelnen Studiengängen. Die generelle Situation bezüglich Interesse und Motivation und die Konsequenz hinsichtlich Veranstaltungen fasst Dozent 3 folgendermaßen zusammen:

„Wir haben jetzt eben nicht mehr die intrinsisch motivierte, fachspezifisch motivierte Auswahl von Leuten, sondern wir haben eine breite Kohorte, mit allen möglichen durcheinander gehenden Interessen, da müssten eigentlich alle Veranstaltungen ganz anders aussehen.“

(Dozent 3, Z. 489ff.)

Hinsichtlich der Erwartungen, die die Studierende des Faches Biochemie an das Studium hätte (vorgelegtes Zitat), merkt ein Dozenten an, dass sich diese nicht vorher informiert hätte (vgl. Dozent 1, Z. 241) und er „nicht nachvollziehen [kann], warum Studenten so blauäugig in ein Studium reingehen“ (Dozent 1, Z. 246f.). Ein anderer Dozent meint, „dass die Schülerinnen und Schüler nicht wirklich gut vorbereitet [sind] auf das, was auf sie zukommt“ (Dozent 5, Z. 206f.) und diese somit auch das Studium mit falschen Erwartungen begännen.

Darüber hinaus sei es wichtig, dass die Studierenden in der Lage seien, sich zu organisieren und Engagement zu zeigen, denn diejenigen mit Problemen seien die, die mit der generellen Situation nicht klar kämen (vgl. Dozent 4, Z. 30f. oder 243f.). Die Umstellung vom Schulalltag an den Alltag an der Universität sei somit ein entscheidender Schritt der persönlichen Entwicklung, der vollzogen werden müsse, um das Studium von Anfang an zu meistern. Die eher negative Einstellung der Studierenden bzgl. der allgemeinen Studiensituation sei ebenfalls eher hinderlich zu Beginn des Studiums. Ein Dozent formuliert, er habe das Gefühl, die Studierenden hätten keine Lust auf Vorlesung und würden diese boykottieren (vgl. Dozent 2, Z. 299f.). Hinzu käme, gerade bei den Nebenfachstudierenden, dass eine Blockade bei vielen einsetze, wenn es um Chemie gehe (vgl. Dozent 2, Z. 29 oder vgl. Dozent 2, Z. 81f.) und die Studierenden teilweise sehr dreist seien und im Falle von Problemen die Dozenten anhalten würden, das Niveau zu senken, anstatt selbst zu überlegen, wie man sein eigenes Niveau anheben könnte (vgl. Dozent 2, Z. 262ff.). Diese von den Lehrenden beschriebene nicht lernförderliche Haltung der Studierenden könnte ebenso Grund für den Studienabbruch sein wie lange Präsenzzeiten (vgl. Dozent 5, Z. 205) oder der hohe Arbeitseinsatz (vgl. Dozent 6, Z. 236 oder Dozent 1, Z. 330f.). Die Dozenten vermuten, dass die Studierenden diesen nicht gerecht werden können. Ein Dozent betont auch, „dass die Neukonzipierung [der] Studiengänge die jungen Menschen sehr stark unter Druck setz[t], weil dieser Erfolgsdruck sehr hoch ist“ (Dozent 5, Z. 181f.).

Auf Seiten der Dozenten ist auch eine generelle negative Grundhaltung gegenüber der Universität, was allerdings auch den *Rahmenbedingungen* geschuldet ist und dem Verhalten der Studierenden zu bemerken. Ein Dozent merkt an, dass „Uni zu einer Art Schulbetrieb verkommen [ist]“ (Dozent 3, Z. 350) und die Studierenden immer schlechter würden (vgl. Dozent 3, Z. 264). Diese Aussage korrigiert der Dozent dann aber selbst und merkt zusätzlich an, dass die Spitzenleute heute mindestens genauso gut seien wie früher, wenn nicht sogar besser (vgl. Dozent 3, Z. 371f.). Als weitere mögliche Stolpersteine im Chemiestudium werden die Veranstaltungen in Mathematik und Organischer Chemie in den folgenden Semestern vermutet (vgl. Dozent 6, Z. 106ff.). Als einen zusätzlichen hinderlichen Aspekt nennt ein Lehrender das Problem, dass die Studierenden, die mit dem Gedanken spielen, ihr Studium abzubrechen, nur schwer zu erkennen seien (vgl. Dozent 5, Z. 502f.).

Dem gegenüber steht die Meinung eines Dozenten, dass „das Studium ein Selektionsprozess [ist] und man diesen Selektionsprozess nicht völlig unterbinden [kann]“ (Dozent 6, Z. 248f.). Des Weiteren „gibt [das Studium] Anlass zur Frustration“ (Dozent 6, Z. 486f.), die Studierenden sollten sich aber dann immer wieder ins Gedächtnis rufen, mit welchen Motiven sie ihr Studium begonnen hätten (vgl. Dozent 6, Z. 486ff.).

Die Beschreibung des wünschenswerten Soll-Zustandes seitens der Dozenten, also Eigenschaften der Studierenden, die in den Bereich der *Personenvariablen* fallen, sieht durchaus anders aus. Als wichtigstes Merkmal wird von drei Dozenten (Dozent 2, 3 und 6) das Interesse an dem Fach (vgl. beispielsweise Dozent 3, Z. 332) und von zwei Dozenten (Dozent 1 und Dozent 6) das Interesse an den Naturwissenschaften (zum Beispiel vgl. Dozent 6, Z. 241) genannt. Dem Dozenten 6 ist das Interesse also besonders wichtig, da er sowohl Interesse an Chemie als auch an den Naturwissenschaften fordert. Darüber hinaus betont ein Dozent, dass die Studierenden mit dem „Ehrgeiz [...]: Mich interessiert das. Ich will wissen was da passiert“ (Dozent 1, Z. 196f.) ihr Studium beginnen sollten. Außerdem seien Neugier (vgl. Dozent 1, Z. 21), Willen (vgl. Dozent 2, Z. 195), intrinsische Motivation (vgl. Dozent 3, Z. 333) sowie Zielstrebigkeit (vgl. Dozent 6, Z. 242) weitere Merkmale, die die Studierenden mitbringen sollten. Frustrationstoleranz (vgl. Dozent 6, Z. 237) und Durchhaltevermögen (vgl. Dozent 2, Z. 487) sowie Geduld (vgl. Dozent 6, Z. 445) und Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten (vgl. Dozent 2, Z. 496f.) sollten ebenfalls

vorhanden sein. Weitere Aspekte, die von den Dozenten als hilfreich genannt werden, sind Kreativität (vgl. Dozent 2, Z. 197), Freude an der Chemie (vgl. Dozent 1, Z. 212) sowie mehr Vertrauen in die Lehrenden (vgl. Dozent 3, Z. 346). Auch „die geistige Fähigkeit muss schon zum gewissen Punkt da sein“ (Dozent 1, Z. 210f.), die Studierenden sollten eine „Bereitschaft und Befähigung zu klarem Denken, zu analytischem strukturierten Denken“ (Dozent 2, Z. 33f.) sowie ein „gewisses Vokabular“ (Dozent 2, Z. 34) mitbringen. Kognitive Faktoren werden also ebenfalls von den Dozenten angesprochen, seien aber nicht das Wichtigste (vgl. Dozent 1, Z. 211). Zudem sollten sich die Studierenden mehr darüber informieren, vor allem direkt an der Universität, was auf sie zukommt (vgl. Dozent 5, Z. 213). Ein letzter Punkt, den die Dozenten ansprechen, ist die richtige Einschätzung der Leistungsfähigkeit, vor allem auch der körperlichen Leistungsfähigkeit (vgl. Dozent 5, Z. 216f.). Es sei zudem wichtig, vor allem bei den praktischen Anteilen bei der Sache zu bleiben (vgl. Dozent 4, Z. 44).

Eine Zusammenfassung der Voraussetzungen zu Beginn des Chemiestudiums gibt Dozent 1:

„Im Endeffekt ist das Wichtigste, dass den Leuten klar wird, dass es ein arbeitsreiches Studium ist, dass naturwissenschaftliche Fragestellungen gibt, die es zu beantworten gibt, dass man viel im Labor steht, dass viele Prüfungen auf einen zukommen. Dass es nichts ist, was man aus dem Ärmel schüttelt. Wenn das den Studenten am Anfang bewusst ist, dann reicht das für das Fachliche.“

(Dozent 1, Z. 460ff.)

Eine weitere Zusammenfassung hinsichtlich der Motivation, der Frustrationstoleranz und des Durchhaltevermögens gibt Dozent 6:

„Ich glaube, sozusagen diese innere Leitschnur, die man sich da aufbaut, die hilft einem dann auch eben die Dinge zu ertragen, oder die Dinge zu tolerieren, oder die Dinge auf sich zunehmen, die einem weniger Spaß machen, die einen frustrieren. Das wäre mein Rezept dafür.“

(Dozent 6, Z. 502ff.)

Diese beiden Aussagen scheinen für die Dozenten die ausschlaggebend für einen guten Start ins Studium hinsichtlich der *Personenvariablen* zu sein.

Zusammenfassend lässt sich bezüglich eines Vergleiches, was für die Dozenten wünschenswert wäre und was die tatsächliche Situation zeigt, sagen, dass beispielsweise im Bereich von Engagement und Ehrgeiz, Erwartungen seitens der Dozenten und tatsächliches Verhalten der Studierenden aus Sicht der Lehrenden auseinanderklaffen. Ähnlich sieht es auch hinsichtlich des Interesses, insbesondere bei Nebenfachstudierenden aus. Die Dozenten sehen auf Seiten der Studierenden also an einigen Stellen Handlungsbedarf, was die persönlichen Einstellungen und Erwartungen betrifft. Die folgende Tabelle 30 gibt eine Übersicht zu den gefundenen Kategorien und Unterkategorien sowie Ankerzitate im Bereich Personenvariablen.

Tabelle 30: Übersicht über Kategorien und Unterkategorien sowie Ankerzitate aus der Lehrendenbefragung (Bereich *Personenvariablen*)

Kategorie	Unterkategorie	Ankerzitat
PV: Ausgeglichenheit bezüglich der Anforderungen im Studium	Durchhaltevermögen	man braucht Durchhaltevermögen (Dozent 2, Z. 287)
	Frustrations-toleranz	sie müssen frustrationstolerant auch sein (Dozent 6, Z. 236f.)
	Geduld / Gelassenheit	und die Geduld aufzubringen (Dozent 6, Z. 445)
	Aufbau von Erfolgsdruck	Studiengänge die junge Menschen sehr stark unter Druck setzen, weil dieser Erfolgsdruck sehr hoch ist (Dozent 5, Z. 181f.)
PV: richtige Einschätzung der Leistungsfähigkeit		die einfach sich selbst überschätzen hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit – im Chemiestudium muss man ja schon fast sagen auch körperlichen Leistungsfähigkeit (Dozent 5, Z. 215ff.)
PV: Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten		Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten (Dozent 2, Z. 496f.)
PV: Freizeit		im Studium ist die Freizeit drastisch reduziert und darüber sind sich sicherlich viele nicht im Klaren (Dozent 6, Z. 268f.)
PV: Interesse		wir haben eine breite Kohorte, mit allen möglichen durcheinander gehenden Interessen (Dozent 3, Z. 490f.)
PV: Neugierde		Das Wichtigste ist die Neugier (Dozent 1, Z. 21)
PV: Motivation		deswegen vergleichsweise hohe intrinsische Motivation (Dozent 3, Z. 333)
PV: Freude / Spaß		Es ist die Freude an der Chemie (Dozent 1, Z. 211f.)
PV: Kreativität		die Kreativität, die muss da sein (Dozent 2, Z. 197)

PV: Teamfähigkeit / Hilfsbereitschaft	kommen auf diese Art und Weise sehr viel schneller vorwärts, wenn man sich gegenseitig hilft (Dozent4, Z. 488f.)
PV: Fleiß / Ehrgeiz	sie mitbringen müssen, Studenten, ist Ehrgeiz. Ganz wichtig (Dozent 1, Z. 196)
PV: Selbstorganisation / Selbstständigkeit / Eigeninitiative / Eigenständigkeit / Eigenverantwortung	Eigeninitiative, selber mit dem Stoff umgehen (Dozent 3, Z. 320)
PV: Vorwissen	Weil wir es an der Universität mit einer Riesenbandbreite an Vorwissen zu tun haben (Dozent, Z. 24f.)
PV: kognitive Anforderung bewältigen	Ich muss mir Sachen merken können, die ich lerne (Dozent 1 Z. 433)
PV: generelle Haltung gegenüber dem Studium	Da haben wir natürlich einen grundsätzlichen Disput. Die andere Schwierigkeit ist diese Blockade, wenn es um Chemie geht (Dozent 2, Z. 73f.)
RB: nicht ausreichende Vorbereitung durch die Schule	die Schülerinnen und Schüler sind nicht wirklich gut vorbereitet auf das, was auf sie zukommt (Dozent 5, Z. 206f.)
RB: Studium als Selektionsprozess	Also es werden Leute rausfallen und es ist auch ein Selektionsprozess. Das Studium ist ein Selektionsprozess und diesen Selektionsprozess kann man nicht völlig unterbinden. Das wird nicht funktionieren (Dozent 6, Z. 246ff.)

6.4.2 Aussagen (vorwiegend) zum Bereich der Aufgaben- und Inhaltsvariablen

Neben den Faktoren auf der persönlichen Ebene, sehen die Dozenten auch auf der inhaltlichen Ebene Schwierigkeiten beim Chemiestudium. Von zwei Dozenten (Dozent 4 und 5) ist dabei der Aspekt genannt worden, dass „sie (Anm.: die Studierenden) überwiegend das Problem hätten, diese einzelnen Dinge in einen großen Zusammenhang zu bringen“ (Dozent 5, Z. 54f.). Dozent 1 sieht auch ein, „dass manche Konzepte unheimlich schwer zu verstehen sind“ (ebd., Z. 176f.), sodass es zu Schwierigkeiten kommen könne. Auch der Grad der Abstraktion nähme zu, sodass Dozent 4 dieses an unterschiedlichen Stellen als Schwierigkeit anspricht. So beispielsweise das „total abstrakte, sortierte Denken, was man entwickeln muss“

(Dozent 4, Z. 69f.) oder „Texte und abstrakte Formulierungen“ (Dozent 4, Z. 124), die den Studierenden Schwierigkeiten bereiten würden. Auch würde dieser Dozent von den Studierenden selbst als häufigsten Grund für einen Studienabbruch hören, „dass alles viel zu unkonkret und zu abstrakt ist“ (Dozent 4, Z. 84f.).

Die Fülle (vgl. Dozent 1, Z. 56), das Tempo (vgl. Dozent 3, Z. 95) und die Fähigkeit, gleichzeitig mitzuschreiben, mitzudenken und zuzuhören (vgl. Dozent 2, Z. 42) seien zudem konkrete Herausforderungen, die sich stark vom Schulalltag unterscheiden und somit den Übergang schwierig gestalten würden. Auch der Stilwechsel, insbesondere in den Praktika, stelle die Studierenden vor neue Probleme, da Chemie nicht nur eine theoretische „sondern [...] auch eine eminent praktische Wissenschaft, ein Handwerk“ (Dozent 6, Z. 82) sei. Diese Tatsache sei wohl vielen Studierenden zu Beginn nicht so bewusst.

Weitere Schwierigkeiten, die die Dozenten ansprechen, lägen darin, sich die Inhalte bildlich vorzustellen (vgl. Dozent 1, Z. 178), dass die Begriffe durchdrungen werden müssen (vgl. Dozent 2, Z. 137f.) und an der fehlenden Rechenfertigkeit (vgl. Dozent 3 Z. 291). Einen letzten Punkt, den Dozent 3 benennt, sei die Tatsache, dass die Studierenden „nicht mehr so an die Hand genommen [werden], wie in der Schule“ (ebd., Z. 104).

Neben allgemeinen Gründen, wurden die Lehrenden, wie auch die Studierenden (vgl. Kapitel 5.4.6) zu Schwierigkeiten bei konkreten Aufgaben befragt (vgl. Anhang I). Drei Dozenten sehen Mängel in der Mathematik, konkret im Anwenden des Logarithmus (vgl. Dozent 1, Z. 108; vgl. Dozent 2, Z. 144; vgl. Dozent 3, Z. 184). Außerdem schätzen es drei Dozenten als Problem ein, Begriffe und Definitionen zu kennen und voneinander zu trennen (vgl. Dozent 1, Z. 111f.; vgl. Dozent 3, Z. 193; vgl. Dozent 6, Z. 144). Ein Dozent nennt darüber hinaus auch das „Gefühl für das chemische Gleichgewicht“ (Dozent 2, Z. 143), also die intuitive Anwendung von bestimmten Begriffen und Definitionen auf Sachverhalte als Schwierigkeit. Sich die Zusammenhänge zu erschließen bzw. diese zu erkennen sehen zwei Dozenten (vgl. Dozent 1, Z. 107; vgl. Dozent 5, Z. 103f.) als weitere Hürde bei diesen konkreten Aufgaben. Als eher übergeordnete Kategorien, die diese Aufgaben schwer machen würden, werden die Nutzung der Kurzschreibweise (vgl. Dozent 1, Z. 108), das nötige abstrahierende Denken (vgl. Dozent 4, Z. 120) sowie das Thema „Kinetik“ in sich

(vgl. Dozent 3, Z. 195ff.) genannt. Den Lehrenden ist also durchaus bewusst, dass sich Aufgaben nicht intuitiv und ohne Schwierigkeiten direkt lösen lassen.

Die Beschreibung des Ist-Zustandes hinsichtlich der *Aufgaben- und Inhaltsvariablen* fällt bei den Dozierenden sehr ausführlich aus. Auffällig hieran ist, dass vor allem eine Beschreibung von Missständen und wünschenswerten Verbesserungen erfolgt, sodass sich die Dozenten bereits im Bereich des Soll-Zustandes bewegen.

Generell ist anzumerken, dass ein Dozent die Grundvorlesung so beschreibt, dass diese auf einem Niveau stattfände, bei dem alle mitkommen, und die Inhalte so vermittelt werden, dass alle irgendwann auf einem Stand seien. Ein Problem sieht er aber darin, dass die Studierenden unterschiedlich belastet seien, etwa durch das Praktikum oder ein zweites Fach, welches studiert werde (vgl. Dozent 5, Z. 68f.). Diese Ansicht stützt Dozent 1, der anmerkt, dass gerade die Lehramts-Studierenden zu Beginn einer doppelten Belastung ausgesetzt seien (vgl. Dozent 1, Z. 75f.). Zwei Dozenten betonen (vgl. Dozent 1, Z. 45; vgl. Dozent 2, Z. 25), dass das Studium der Chemie „bei Null“ anfinde und kein Spezialwissen vorausgesetzt werde. Ein Dozent betont dabei, dass gerade am Anfang eine starke Wiederholung von Schulstoff erfolge (vgl. Dozent 3, Z. 32). Dozent 6 umschreibt die Inhalte der Grundvorlesung im ersten Semester mit „zu 50% ist das Abiturwissen und zu 50% ist das Wissen [...] was schon universitäres Format hat“ (Dozent 6, Z. 52f.). Dennoch sei es von Vorteil, so Dozent 1, wenn man ein paar Grundbegriffe kenne und Chemie als Sprache ansähe, für die Vokabeln gelernt und Grammatik verstanden werden müsse (vgl. Dozent 1, Z. 50f.). Des Weiteren müsse auch einfach eingesehen werden, dass bestimmte Sachverhalte, gerade in der Stoffchemie, einfach auswendig gelernt werden müssen (vgl. Dozent 1, Z. 46; vgl. Dozent 2, Z. 48f.). Ein Dozent betont, dass das Auswendiglernen von Sachverhalten den Studierenden liege, der Aufbau von Verständnis eher weniger (vgl. Dozent 5, Z. 54f.). Diese Tatsache konnte von einem weiteren Dozenten mit Blick auf Altklausuren festgestellt werden. Einige Studierende seien in der Lage damit zu arbeiten, andere hingegen würde nur auswendiglernen und können die Prinzipien nicht auf andere, neue Sachverhalte übertragen (vgl. Dozent 2, Z. 177ff.). Dieses sei nach Meinung eines anderen Dozenten ein wesentliches Merkmal der Chemie: Lernen bestimmter Grundmerkmale und Übertragung auf andere Sachverhalte (vgl. Dozent 1, Z. 357f.).

Im Generellen bestehe der grundsätzliche Disput zwischen Studierenden und Lehrenden, inwiefern gestellte Anforderungen, gerade im Bereich des Nebenfaches Chemie, zu hoch seien (vgl. Dozent 2, Z. 74). Aus Sicht eines Dozenten gäbe es tatsächlich ein strukturelles Problem, dass die Inhalte, in diesem Fall speziell die Mathematik, nicht ideal für die weiteren Fächer aufgebaut seien (vgl. Dozent 3, Z. 174f.). Auch hier bestehe das generelle Problem zwischen „sture[m] Runterrechnen nach Rezept“ (Dozent 3, Z. 221) und dem Lösen von Aufgaben durch Anwenden von Prinzipien (vgl. Dozent 3, Z. 220). Ein weiterer Dozent betont nochmals, dass Studierende einen „Rahmen aufspannen, ein Rahmenwerk [bilden müssten], in das diese Fakten einsortiert werden können, [so] dass sie sich auf sicherem Boden bewegen und dass es nicht reines Auswendiglernen ist von Dingen, die man danach auch wieder vergessen kann“ (Dozent 6, Z. 400ff.). Darüber hinaus sei das Ziel der Grundlagenvorlesung im 1. Semester, „die grundlegenden Konzepte der Chemie zu verdeutlichen; und das ist eigentlich der Aufbau des Periodensystems“ (Dozent 6, Z. 206f.).

Ähnlich zu den Schwierigkeiten im Übergang von der Schule an die Universität, die im ersten Absatz dieses Kapitels beschrieben wurden, beschreiben die Dozenten die tatsächliche Situation zu Beginn des Studiums mit einem hohen Tempo (vgl. Dozent 2, Z. 25f.; vgl. Dozent 5, Z. 24), einer hohen Informationsfülle in der Vorlesung (vgl. Dozent 4, Z. 512f.) sowie „einfach zu wenig Zeit, um diesen Stoff in der Kürze der Zeit zu lernen“ (Dozent 1, Z. 63). Zudem wäre von Seiten der Studierenden eine höhere Eigeninitiative nötig, sich den Stoff selber anzueignen (vgl. Dozent 3, Z. 320). Ein Dozent merkt darüber hinaus aber auch an, dass die ganze Situation an der Universität von zwei Seiten betrachtet werden müsse. Dozent 2 merkt an, dass „es [...] nicht nur die Lehrenden [sind], die es besser machen könnten, auch die Studierenden scheinen hauptsächlich von diesem Druck, von diesem viel zu viel, von diesem viel zu schnell, von diesem möglichst schnell durch und dann wieder vergessen beeinflusst zu sein“ (Dozent 2, Z. 116ff.). Generell sei auch das Leben und der Lernalltag ein anderer als in der Schule und die Studierenden sollten sich ein wenig mehr Mühe geben (vgl. Dozent 4, Z. 503ff.). Ein weiteres Problem der Lehrenden, welches Dozent 3 beschreibt, sei das Spannungsfeld zwischen der Tatsache, dass eine gewisse Anzahl der Studierenden auch tatsächlich die Klausur bestehe und das Einhalten eines inhaltlichen Restanspruches in den einzelnen Veranstaltungen. Diese Balance

einzuhalten sei problematisch und auch immer am Kippen (vgl. Dozent 3, Z. 254ff.). Die Lehrenden beschreiben die Situation gerade am Anfang des Studiums ebenfalls als problematisch, der Fokus wird aber anders gesetzt.

Als weiteren inhaltlichen Aspekt, der den Dozenten auffällt, der das Chemiestudium für die Studierenden schwer machen könne, sei der hohe Abstraktionsgrad (vgl. Dozent 4, Z. 124). Der Dozent betont dabei aber, dass gerade dieses in Grundvorlesungen gelernt werden solle (vgl. Dozent 4, Z. 69f.). Zudem solle dort mehr mit Bildern und Visualisierungen gearbeitet werden (vgl. Dozent 5, Z. 92f.). Zusätzlich wird von einem Dozenten festgestellt, dass Experimente in den Vorlesungen kaum als Lerngelegenheit durch die Studierenden wahrgenommen würden (vgl. Dozent 1, Z. 33f.). Auch der Vortrag als Lerninstrument, also die Gestaltung eigener Vorträge, sei nach Meinung eines Dozenten noch nicht ausreichend in den Studiengang integriert und könne noch weiter, gerade auch in den ersten Semestern, ausgebaut werden (vgl. Dozent 4, Z. 538ff.).

Auch der praktische Anteil im Studium ist ein essentieller Aspekt, auf den auch die Dozenten eingehen. Während ein Dozent im Praktikum eine große Herausforderung hinsichtlich des wissenschaftlichen Arbeitens und der Arbeitsbelastung sieht (vgl. Dozent 6, Z. 79 ff.), betrachten es zwei Dozenten als eine wichtige Veranstaltungsform, in der die Konzepte zusammengetragen würden (vgl. Dozent 1, Z. 319f; vgl. Dozent 4, Z. 529ff.). Zudem ist es für Dozent 4 von besonderer Bedeutung, dass die Studierenden „das praktische Handwerkszeug lernen“ (Dozent 4, Z. 479). Hierbei unterscheidet er auch deutlich zwischen denjenigen Studentinnen und Studenten, die mehrmals in der Woche im Labor stehen und denjenigen, für die es lediglich ein Einführungskurs sei, da sie nur einen Nachmittag in der Woche im Labor stehen würden (vgl. Dozent 4, Z. 569f.). Ein Dozent stellt aber auch fest, dass Praktikum und Vorlesung nur bedingt korrelieren würden (vgl. Dozent 6, Z. 436), es aber essentiell sei, dass in den Vorlesungen sehr viel Wissen, insbesondere Buch- und Faktenwissen, vermittelt werde, welches dann aber durch die Verknüpfung mit konkreten Aufgaben sowie durch das Praktikum ergänzt werde (vgl. Dozent 6, Z. 411ff.).

Bezüglich einer Differenzierung nach Studiengängen und folglich einer möglichen höheren inhaltlichen Passung sind die Dozenten unterschiedlicher Meinung. Während Dozent 3 in der Mathematik (für Chemiker) ein „Universalgrundlagenfach“ (ebd., Z.

387) sieht, welches nicht weiter aufgeteilt werden müsse, und drei Dozenten (vgl. Dozent 1, Z. 90f.; vgl. Dozent 5, Z. 261ff.; vgl. Dozent 6, Z. 128) dieses auch für die Chemievorlesungen im ersten Semester so sehen, sei es doch eine „schöne Lösung“ (Dozent 5, Z. 278), wenn ausreichend Kapazitäten zur Verfügung stünden (räumlich und personell), um Grundvorlesungen je nach Klientel bedienen zu können (vgl. Dozent 5, Z. 278 ff.). Dennoch versuche er, so dieser Dozent, auf Studiengangsunterschiede auch in Vorlesungen einzugehen; die Übungen seien aber besser hinsichtlich einer Binnendifferenzierung (nach Studiengängen und Leistungsständen) geeignet (vgl. Dozent 5, Z. 346 ff.). Ein weiterer Dozent betont ebenfalls, dass eine Binnendifferenzierung innerhalb einer Vorlesung, so wie sie momentan gehalten werde, nicht möglich sei (vgl. Dozent 6, Z. 310f.). Dozent 4 stellt hinsichtlich der Übungen fest, dass diese zumindest für eine Gruppe der Studierenden auf die Vorlesung abgestimmt sei und dieses mit dem Engagement der Assistenten in Zusammenhang stünde (vgl. Dozent 4, Z. 557ff.) und folglich hier eine gute Differenzierung nach Studiengängen erfolge.

Ein Dozent beschreibt Vorlesungen im Generellen als Kompromiss zwischen einer Wissensvermittlung, die die guten Studenten nicht langweile und einer Abholung der Studierenden mit geringeren Vorkenntnissen (vgl. Dozent 6, Z. 33ff.). Dabei trete sicherlich auch das Problem auf, dass „zu Anfang des Chemiestudiums die Fakten schon relativ zusammenhangslos wirken, aber sich im Verlauf der Chemiestudiums eben hoffentlich zu einem Gesamtbild zusammenfügen“ (Dozent 6, Z. 440ff.). Auch Dozent 5 ist die Problematik der von der Studentin beschriebenen Zusammenhangslosigkeit (vgl. Anhang I) bewusst, schiebt dieses aber auf das vorliegende System und sieht - zumindest momentan - keine sinnvollen Lösungsansätze (vgl. Dozent 5, Z. 373ff.). Dieser Dozent sieht es auch als Problem, dass nicht alle Studierenden sofort mit dem Praktikum begännen, weshalb viele Aspekte relativ „trockene Materie“ (Dozent 5, Z. 72f.) seien, die zu einer Überforderung gerade zu Beginn des Studiums führen könne (vgl. Dozent 5, Z. 69ff.). Das Chemiestudium insgesamt wird von einem Dozenten als Querschnittsdisziplin beschrieben, in der jeder Studierende einen Aspekt finden könne, den er oder sie interessant fände (vgl. Dozent 6, Z. 499); die Defizite, die zu Schwierigkeiten im Chemiestudium führen würden, wären eher in den Nachbardisziplinen angesiedelt (vgl. Dozent 6, Z. 526). Wünschenswert von Seiten der Dozenten wäre, dass das

Abiturwissen in Chemie und auch in Mathematik vorläge, damit darauf weiter aufgebaut werden könne (vgl. Dozent 3, Z. 28f.; vgl. Dozent 6, Z. 50f.). Die Dozenten beschreiben dabei aber in der Regel ihr eigenes Abiturwissen, was zusätzlich zu Schwierigkeiten führen könnte, da dieses nicht zwangsweise den aktuellen Entwicklungen an den Schulen entspricht.

Zu den eigenen Lehrmethoden und Konzeptionen äußern sich die Dozenten eher wenig. Zwei Dozenten betonen, dass die Übungen nach den Inhalten der jeweiligen Vorlesung konzipiert würden und sie davon ausgingen, dass die Studierenden diese auch machen würden, da die Übungsblätter zum Üben der Inhalte und zur Vorbereitung auf die Klausur gestellt seien (vgl. Dozent 1, Z. 170f.; vgl. Dozent 1, Z. 355f.; vgl. Dozent 4, Z. 186ff.). Dozent 4 ist dabei auch noch wichtig, dass die Übungsaufgaben nicht komplett mit allen Angaben gestellt seien, sondern, dass die Studierenden teilweise auch Daten recherchieren müssen und sich daraus dann die Lösung ergäbe (vgl. Dozent 4, Z. 193ff.). Es sei ihm besonders wichtig, dass die Ergebnisse der Aufgaben eindeutig seien und eine Musterlösung angegeben werden könne (vgl. Dozent 4, Z. 171). Vom Aufgabenformat her bevorzugt dieser Dozent aber offene Aufgaben mit einer eindeutigen Lösung, Multiple-Choice Aufgaben seien aus seiner Sicht nicht so gut, da sie keinerlei Spielraum ließen (vgl. Dozent 4, Z. 166ff.). Inhaltlich solle in den ersten beiden Semestern „diese großen Konzepte“ (Dozent 4, Z. 180) behandelt werden, was aus seiner Sicht schon sehr umfangreich sei. Was dieser Dozent unter den großen Konzepten versteht, spezifiziert er nicht weiter. Einem anderen Dozenten ist es einerseits sehr wichtig, dass bestimmte Dinge auswendig gelernt werden müssten, sodass er auch Definitionen abfrage (vgl. Dozent 1, Z. 160f.), andererseits gibt er auch an, dass er es als sehr hilfreich empfinde, wenn Anwendungsbeispiele gegeben würden (vgl. Dozent 1, Z. 166f.). Darüber hinaus gebe er am Ende eines inhaltlichen Blocks den Studierenden eine Folie, auf der stichpunktartig die Inhalte des Kapitels aufgelistet seien, welche somit auch zum Lernen genutzt werden könnten (vgl. Dozent 1, Z. 368ff.). Für einen weiteren Dozenten ist es wichtig, dass er alle Aufgaben selbst entwickeln würde, um so einen Erkenntnisprozess gerade auch bei den Studierenden in Gang zu setzen und ihnen so klarzumachen, welche Prinzipien sich hinter den Aufgaben verbergen würden (vgl. Dozent 3, Z. 216ff.). Er gibt auch an, dass sich die Klausuren zwischen den einzelnen Semestern in der Schwierigkeit unterscheiden würden, je nach dem Ausfall der

Klausur im vorherigen Semester (vgl. Dozent 3, Z. 240f.). Hier besteht also das Problem der Vergleichbarkeit, insbesondere bei den Studierenden, die das Modul wiederholen müssen. Dozent 5 konzipiert die Klausur als Kompromiss zwischen „Stoffwissen - muss einfach sein - und eben diesem Basiswissen“ (Dozent 5, Z. 159f.). Stoffwissen seien dabei Fakten, die gelernt werden müssten, im Basiswissen könnten Zusammenhangsfragen gestellt werden, sodass hieran überprüft werden könne, „was begriffen worden ist“ (Dozent 5, Z. 161), wobei in diesem Bereich der Schwerpunkt der Klausur liege. Für einen Dozenten sei es das Ziel seiner Veranstaltung, dass die Studierenden „sich im Periodensystem der Elemente auskennen“ (Dozent 6, Z. 214f.) und mit dieser Zielsetzung gestalte er seine Veranstaltung im ersten Semester, um darüber die unterschiedlichen Konzepte, wie Säure-Base-Theorie, Redoxreaktionen oder Aufbau der Materie zu thematisieren (vgl. Dozent 6, Z. 214ff.).

Neben diesen Konzepten und Lehrmethoden, die sich konkret auf die Inhalte beziehen, benennen die Dozenten auch noch generellere Strategien, die sie nutzen würden, um Studierende zu motivieren oder ihnen die Inhalte des Chemiestudiums näher zu bringen. Diese sollen nun im folgenden Kapitel dargestellt werden, bevor im Bereich der *Strategievariablen* Ist- und Soll-Zustand aus Perspektive der Dozenten näher beschrieben werden. Folgende Tabelle 31 listet zunächst die genannten Aspekte der Lehrenden mit den jeweiligen Ankerzitaten für den Bereich *Aufgaben- und Strategievariablen* auf.

Tabelle 31: Übersicht über Kategorien und Unterkategorien sowie Ankerzitate aus der Lehrendenbefragung (Bereich *Aufgaben- und Inhaltsvariablen*)

Kategorie	Unterkategorie	Ankerzitat
AV: Pensum		die Studierenden scheinen hauptsächlich von diesem Druck, von diesem viel zu viel, von diesem viel zu schnell, von diesem möglichst schnell durch und dann wieder vergessen beeinflusst zu sein (Dozent 2, Z. 116ff.)
AV: Tempo		aber der Stoff geht sehr schnell voran (Dozent 2, Z. 25f.)
AV: Stofffülle		Die Schwierigkeit ist die Fülle. (Dozent 1, Z. 56)
AV: Aufbau von Konzepten / Zusammenhängen		sie (Anm.: die Studierenden) haben überwiegend das Problem, diese einzelnen Dinge in einen großen Zusammenhang zu bringen (Dozent 5, Z. 54f.)

AV: Aufgaben in den Übungen	Eindeutige Lösung / Musterlösung	ich hinterher eine Musterlösung vorgeben kann, die relativ eindeutig ist. Ich habe auch das Gefühl, dass den meisten Leuten am Anfang auch sehr wichtig ist, dass sie wissen „Das ist so oder das ist so gerade nicht“. (Dozent 4, Z. 171f.)
	Binnendifferenzierung möglich	In Übungen, wenn es gute Assistentinnen und gute Assistenten sind, können die auch direkt auf die Lernschwachen eingehen, d.h. hier kann man ganz gezielt beobachten, wer tut sich besonders schwer mit was, sodass man da noch was hinterher schieben kann. (Dozent 5, Z. 346ff.)
	Anwendungsbeispiele	Aber ich habe jetzt bei [Ersteller der Übungsaufgaben] mitbekommen, wie er die Fragen stellt und das fand ich, das fand ich ganz gut. Der hat immer noch ein Anwendungsbeispiel mit rein genommen. (Dozent 1, Z. 164f.)
AV: inhaltliche Vorbereitung durch die Schule	Abstraktion / Vorstellungsvermögen	ist dieses total abstrakte, sortierte Denken, was man entwickeln muss in einer Grundvorlesung (Dozent 4, Z. 69ff.)
	inhaltliche Voraussetzungen (Fachwissen / Fachbegriffe)	es müssen ganz bestimmte Definitionen einfach auswendig gelernt werden (Dozent 1, Z. 111f.) also diese Begriffe sauber voneinander zu trennen (Dozent 3, Z. 193ff.)
	praktische Vorbereitung	ich sehe das Hauptproblem beim Übergang in das Chemiestudium in den Praktika, sich überhaupt an diesen Stil zu gewöhnen (Dozent 6, Z. 79ff.)
	Fehlende Rechenfertigkeit / Mängel in Mathematik	es scheitert dann häufig an dieser fehlenden Rechenfertigkeit (Dozent 3, Z. 290f.)
	Chemie als Sprache	ist die Chemie sowas wie eine Sprache, man muss erst mal die Vokabeln kennen und die Grammatik dazu (Dozent 1, Z. 49f.)
PV: höhere Eigeninitiative sich den Stoff anzueignen	Kurzschreibweisen	Probleme haben mit der Kurzschreibweise (Dozent 1, Z. 108)
		Übergang zur Eigeninitiative, selber mit dem Stoff umgehen (Dozent 3, Z. 319f.)
	SV: gleichzeitig mitdenken, mitschreiben und zuhören	Fähigkeit gleichzeitig mitschreiben, mitzudenken und zuzuhören (vgl. Dozent 2, Z. 42)

SV: praktisches Arbeiten		Da ist für mich viel wichtiger, das praktische Handwerkszeug zu lernen (Dozent 4, Z. 479)
	Experimente	Wir führen so viele Experimente durch und die meisten gucken sich das an und gehen raus. Die wenigsten kommen nach vorne und schauen sich das an. (Dozent 1, Z. 33f.)
SV: Nutzung von Lerngelegenheiten	Eigene Vorträge	Was ich wichtig finde – das hat man jetzt bei uns auch eingebaut, das ist eher noch ein bisschen zu klein – ist dieses – was ja auch gewissermaßen ein Lerninstrument ist – dieses öffentliche Vortragen. (Dozent 4, Z. 538ff.)
RB Spannungsfeld: Studierende bestehen lassen vs. inhaltlicher Restanspruch		also deswegen sind wir ein bisschen im Spannungsfeld zwischen wir machen es zu leicht, sodass auch wirklich die gewünschte Prozentzahl an Leuten durchkommt am Ende und wir haben noch einen gewissen inhaltlichen Restanspruch, das ist problematisch und das ist so eine Balance, die immer so am Kippen ist (Dozent 3, Z. 254ff.)
RB: Praktikum beginnt zu unterschiedlichen Zeitpunkten		die 1-Fach Studenten gehen gleich ins Praktikum und dort können bestimmte Dinge gleich umgesetzt werden, indem sie mit den Assistenten reden, Tutorium haben, Übungen machen usw. Bei den anderen ist das so, für die ist das so trockene Materie, was sozusagen alles abläuft (Dozent 5, Z. 69ff.)

6.4.3 Aussagen (vorwiegend) zum Bereich der *Strategievariablen*

Bezüglich der genutzten Strategien von Dozenten beziehen diese sich in der Regel auf ihr Verhalten in der Vorlesung. Wichtigste Strategie um die Studierenden gedanklich an den Inhalt der Vorlesung zu binden, sei das Stellen von Zwischenfragen, was drei Dozenten regelmäßig machen würden (vgl. Dozent 1, Z. 256; vgl. Dozent 5, Z. 289f.; vgl. Dozent 6, Z. 60). Darüber hinaus ist es einem dieser Dozenten wichtig, dass er die Vorlesung in einer Art Rückkopplung mit dem Auditorium führe (vgl. Dozent 6, Z. 297) und ggf. bei Unruhe die Studierenden auch direkt anspreche, um die Aufmerksamkeit für sich zu gewinnen (vgl. Dozent 6, Z. 323f.). Die Vorlesungen seien nach Meinung zweier Dozenten (vgl. Dozent 2, Z. 369; vgl. Dozent 3, Z. 395) sehr stark frontal ausgerichtet, würden aber aktiv vom Dozenten entwickelt und an der Tafel bzw. dem OHP gestaltet (vgl. Dozent 2, Z. 53; vgl. Dozent 3, Z. 395). Der Versuch, die Studierenden zu aktivem Mitdenken in der Vorlesung zu bewegen, nennt

ein weiterer Dozent als eine von ihm genutzte Strategie (vgl. Dozent 6, Z. 301). Hierbei würde er während der Veranstaltung Fragen stellen, die die Studierenden beantworten müssten. Ein weiteres Vorgehen, das zwei Dozenten nützten, seien Verweise auf Alltagsphänomene oder auf Alltagssituationen (vgl. Dozent 1, Z. 259; vgl. Dozent 2, Z. 183ff.). Auch der Einsatz von Versuchen in der Vorlesung sei eine Möglichkeit zur Auflockerung, zur Anregung zum Nachdenken (vgl. Dozent 1, Z. 260f.) sowie zur Faszination und somit Motivation auf Seiten der Studierenden (vgl. Dozent 6, Z. 61f.). Der eigene Enthusiasmus (vgl. Dozent 1, Z. 254), eine gute und vorgelebte Zeitplanung (vgl. Dozent 4, Z. 394f.), die Verdeutlichung von unterschiedlichen Lernstrategien während der Vorlesung (vgl. Dozent 1, Z. 282) und das Einbringen von Eselsbrücken oder anderen Merkhilfen (vgl. Dozent 5, Z. 332) seien weitere mögliche Verweise, die Studierenden in der Vorlesung strategisch zu unterstützen.

Ein Dozent ist aber auch der Meinung, dass man es nicht allen Studierenden recht machen könne und nicht immer alles nach deren Bedürfnissen ausgerichtet werden könne, er unterrichte, so wie er meine, dass er es machen müsse (vgl. Dozent 1, Z. 268f.). Das, was als richtig empfunden wird, entspricht aber lediglich den eigenen Vorstellungen des Interviewten. Von Weiterbildungsmaßnahmen und Teilnahme an Programmen beispielsweise zur kollegialen Hospitation spricht niemand der Dozenten. Auch die Frage nach Begründungen für bestimmte Inhalte könne nicht immer beantwortet werden bzw. Begründungen seien schwer zu liefern (vgl. Dozent 3, Z. 342f.). Dennoch sollte den Studierenden klar sein, was nach Erfahrung von Dozent 2 nicht immer der Fall sei, „dass die Professorin und Professoren etwas wissen und richtig machen und eine vernünftige Anforderung [an die Studierenden] stellen“ (Dozent 2, Z. 259f.). Dieser Dozent gibt darüber hinaus auch an, dass er sich mehr Gedanken um Anforderungen an die Studierenden mache und nicht um Erwartungen, da er „auch nicht die Erwartung von Schülern erfüllen [möchte]“ (Dozent 2, Z. 248).

Sobald Dozenten auf die Klausur verweisen würden, steige die Motivation der Studierenden und die Aufmerksamkeit sei sehr viel höher, so Dozent 5 (vgl. Dozent 5, Z. 293f.). Auch Verweise auf alte Klausuren, an denen man sich zum Lernen orientieren könne, sei ein strategischer Hinweis des Dozenten an die Studenten (vgl. Dozent 2, Z. 177f.). Eine weitere Unterstützungsmöglichkeit seien die Übungen, die

extrem hilfreich seien, gerade am Anfang des Studiums, um so das Erlernen von Strategien ermöglichen (vgl. Dozent 4, Z. 458f.; vgl. Dozent 2, Z. 288).

Als konkrete methodische Strategien, die in der Vorlesung umgesetzt würden, nennt lediglich Dozent 2 mehrere Beispiele: hierunter fallen Folien zur Veranschaulichung, „molekulares Theater“ (Dozent 2, Z. 289), das heißt, die Veranschaulichung von chemischen Vorgängen oder auch das Zeigen von youtube-Videos, sowie practice exams oder paper aus dem Internet, sodass „das Angebot didaktisch ganz gut ist, da in dieser großen Vorlesung“ (Dozent 2, Z. 308f.). Zwei Dozenten sind zudem der Meinung, dass Abfragen während des Semesters in Form von Zwischentests oder mündlich in den Übungen den Studierenden helfe, sich auf die Anforderungen an der Universität einzustellen (vgl. Dozent 3, Z. 400f.; vgl. Dozent 4, Z. 201). Dabei würden die Zwischentests aber durchaus dafür genutzt, bereits Bonuspunkte für das Bestehen der Klausur zu sammeln, während die Abfragen in den Übungen eher dazu dienen sollten, den Studierenden eine eigene Standortbestimmung ohne Konsequenzen zu ermöglichen.

Hinsichtlich der Nutzung von Lehrstrategien nennt Dozent 6 als Leitbild, „dass im Grunde auswendig lernen, Fakten lernen, sukzessive ersetzt wird durch ein Verstehen von Prinzipien“ (Dozent 6, Z. 400f.). Das heißt, dass Beobachtungen von Versuchen auf allgemeine Prinzipien zurückgeführt werden sollten (vgl. Dozent 6, Z. 398ff.) und eine Aufgabe darin bestehe, den Studierenden „ein strukturiertes Verständnis der Chemie beizubringen, das sich an Konzepten orientiert“ (Dozent 6, Z. 97f.). Er fasst seine Aufgabe und sein Prinzip dabei nochmals folgendermaßen zusammen:

„Mein didaktisches Prinzip ist praktisch, die allgemeinen Prinzipien der Chemie zu lehren, und die Studenten eben dazu ermutigen, diese speziellen Probleme eben mit Hilfe dieser allgemeinen Prinzipien zu analysieren.“

(Dozent 6, Z. 387ff.)

Die Beschreibung des Ist- und Soll-Zustandes im Bereich der *Strategievariablen* fällt durch die Dozenten sehr unterschiedlich aus. Während ein Dozent konstatiert, dass einzelne Studierende durchaus unterschiedliche Lernstrategien mitbringen würden (vgl. Dozent 1, Z. 283ff.) oder ein anderer Dozent erkennt, dass einige Studierende versuchen würden, die individuellen Strategien aus der Schule anzuwenden (vgl. Dozent 5, Z. 308ff.), stellt er gleichzeitig fest, dass Studierende keine Strategien für

das Studium mitbringen (vgl. Dozent 5, Z. 308), eine Meinung, die von einem weiteren Dozenten unterstützt wird. Dieser sagt aus, dass die Studierenden eigentlich keine Befähigung zur Strategienutzung, beispielsweise dem Lesen in einem (Fach-)Buch, hätten (vgl. Dozent 2, Z. 336ff.), diese aber eigentlich vorausgesetzt würden (vgl. Dozent 2, Z. 363), auch weil diese in den Schulen mittlerweile besser vermittelt würden (vgl. Dozent 1, Z. 277). Allerdings merken zwei Dozenten an, dass das kritische Reflektieren und der Umgang mit Daten und Büchern in der Schule nicht ausreichend beigebracht werde (vgl. Dozent 4, Z. 446ff.; vgl. Dozent 6, Z. 341ff.).

Als hilfreiche Strategie hat sich aus Sicht von einem Dozenten herausgestellt, dass die Studierenden sich selbst Inhaltsverzeichnisse als Übersicht über die Vorlesung anlegen sollten (vgl. Dozent 1, Z. 393ff.) und „die Vorlesung am Ende von vorn nach hinten noch einmal durchgehen“ (Dozent 1, Z. 398f.).

Für einen anderen Dozenten ist das Praktikum im ersten Semester auch ein Hauptbestandteil, um strategisches Arbeiten an der Universität zu lernen: „da lernt man halt Laborarbeit, man lernt genau arbeiten, man lernt sorgfältig arbeiten, man lernt planen, das sind eigentlich die Hauptaspekte dieser Arbeit“ (Dozent 2, Z. 421ff.). Für Dozent 1 ist auch die Kombination des Praktikums mit den Vorlesungsinhalten von essentieller Bedeutung, da dort die Inhalte auf praktischer Ebene nochmals wiederholt würden (vgl. Dozent 1, Z. 313ff.).

Zwei Dozenten betonen aber auch, dass Strategien auch erst über die Zeit während des Studiums aufgebaut würden und jeder Lernende seine eigene finden müsse (vgl. Dozent 1, Z. 280; vgl. Dozent 6, Z. 382ff.). Hierzu zähle auch, dass die Studierenden irgendwann in der Lage sein sollten, aus dem Faktenreichtum auswählen und unterscheiden zu können, was wichtig und was unwichtig ist (vgl. Dozent 6, Z. 92ff.). Was aber im Verlauf des Studiums unheimlich wichtig zu erlernen sei, ist nach Meinung von einem Dozenten, zum einen eine gute Organisation (vgl. Dozent 4, Z. 47, Z. 268f., Z. 394), zum anderen, dass die erste Klausur immer mitgeschrieben werden solle (vgl. Dozent 4, Z. 661) und diese, nach Meinung eines anderen Dozenten, auch Ernst genommen werden solle (vgl. Dozent 3, Z. 419f.).

In den Veranstaltungen selbst sei es von Vorteil, wenn die Studierenden direkt im Anschluss ihre Fragen stellen und Missverständnisse klären würden (vgl. Dozent 1, Z. 32) sowie das Angebot von zusätzlichen freiwilligen Übungen oder Veranstaltungen annähmen (vgl. Dozent 3, Z. 449; vgl. Dozent 6, Z. 330), damit die Inhalte wiederholt

und verfestigt würden, was - nach Dozent 1 - eine weitere wichtige Strategie sei (vgl. Dozent 1, Z. 171). Darüber hinaus sollten sich die Studierenden - nach Meinung von Dozent 3 - auch mehr selbst mit dem Stoff auseinandersetzen (vgl. Dozent 3, Z. 413f.) und die Lösungen von Übungsaufgaben nicht von anderen Gruppen abschreiben (vgl. Dozent 3, Z. 116f.).

Die teilweise sehr kritische Beschreibung des Ist-Zustandes zeigt somit auch den wünschenswerten Soll-Zustand aus Sicht der Lehrenden. So werden beispielsweise neben dem kritischen Umgang mit Werten und Daten auch die eigene kritische Recherche und das Extrahieren von Informationen als wünschenswert benannt (vgl. Dozent 4, Z. 191f. oder Z. 446). Hierzu zählt auch der kritische Umgang mit Quellen aus dem Internet (vgl. Dozent 2, Z. 328).

Zwei Dozenten sehen die schnelle Bildung von Lerngruppen und somit ein schnelleres Vorankommen bei gegenseitiger Hilfe als wünschenswert an (vgl. Dozent 4, Z. 488f.; vgl. Dozent 5, Z. 311f.). Auch könne die gegenseitige Konkurrenz in den Lerngruppen förderlich und motivierend sein (vgl. Dozent 5, Z. 319f.). Nach einem Dozenten wäre es auch wünschenswert, wenn die Studierenden der ersten Semester Kontakt zu Studierenden aus höheren Semestern suchen würden, diese ansprechen und Tipps holen würden, wie das Studium am besten zu bewältigen sei (vgl. Dozent 6, Z. 323f.) und auch schon vor Beginn des Studiums Kurse angeboten würden, die den Erstsemester-Studierenden aufzeigen, wie das Chemiestudium tatsächlich aussähe (vgl. Dozent 6, Z. 299f.).

Ein weiterer Aspekt, der zwei Dozenten wichtig erscheint, ist der Wunsch, dass die Studierenden zu den einzelnen Veranstaltungen Bücher zur Hand nehmen und mit diesen die Veranstaltungen nacharbeiten oder auch schon vorbereiten würden, dass im Generellen eine Bereitschaft bestehe, ein Buch zu benutzen (vgl. Dozent 1, Z. 184f.; vgl. Dozent 2, Z. 316f.). Auch das Anfertigen von vollständigen Mitschriften (vgl. Dozent 2, Z. 39), das selbstständige Stellen und Beantworten von Warum-Fragen (vgl. Dozent 1, Z. 187f.) und das selbstständige Stellen und Lösen von Aufgaben (vgl. Dozent 3, Z. 437) wären Fähigkeiten, die aus Sicht der Lehrenden bei den Studierenden noch stärker ausgeprägt sein dürften, damit das Studium auch schon zu Beginn reibungslos läuft. Die Entwicklung von klarem, strukturierten Denken in der Vorlesung (vgl. Dozent 2, Z. 33f.), die Nutzung des richtigen Vokabulars (vgl. Dozent 2, Z. 34) und ein gutes Zeitmanagement (vgl. Dozent 4, Z. 44), könnten

Schwierigkeiten zu Beginn des Studiums verringern und wären somit ein Teil des wünschenswerten Soll-Zustandes.

Die folgende Tabelle 32 fasst die genannten Kategorien und Unterkategorien sowie die Ankerzitate der Lehrenden für den Bereich *Strategievariablen* zusammen.

Tabelle 32: Übersicht über Kategorien und Unterkategorien sowie Ankerzitate aus der Lehrendenbefragung (Bereich *Strategievariablen*)

Kategorie	Unterkategorie	Ankerzitat
SV: kritische Reflexion	Fachliteratur benutzen	bei diesen Strategien oder zu dieser Strategie gehört für mich ganz wesentlich zu lernen, wo man das nachlesen kann, wo das steht, und sich auch die Zeit zu nehmen, das irgendwie mal nachzulesen (Dozent 6, Z. 356ff.)
	Wichtiges von Unwichtigem trennen	Das ist sicherlich ein Problem zu wissen was man aus diesem Faktenreichtum auswählen soll, was wichtig ist, was unwichtig ist (Dozent 6, Z. 94f.)
	Kritischer Umgang mit Daten und Werten	fällt ihnen aus der Schule her schwer und da müssen viele Leute was lernen und das merkt man bei diesen Anfangssachen dann ganz gut oder auch dieser kritischer Umgang mit Daten und Werten (Dozent 4, Z. 447f.)
SV: Selbststudium		Also ganz, ganz große Sache ist das selber mit dem Stoff arbeiten (Dozent 3, Z. 413f.)
	Fragen stellen und beantworten	Warum findet eine Reaktion so statt. Also, dass man das ganze hinterfragt (Dozent 1, Z. 187)
	Aufgaben stellen und lösen	Macht euch eine Aufgabe, die jetzt wirklich einen Teil des Stoffs irgendwie wiedergibt und die so aufgebaut ist, dass es mit dem Stoff gelöst werden kann (Dozent 3, Z. 439f.)
SV: Besuch von Tutorien		gerade am Anfang für die Leute ist es halt echt gut, dass es diese Übungen gibt. Das hat, glaub ich, extrem was geholfen (Dozent 4, Z. 457f.)
SV: strategisches Arbeiten im Labor		da lernt man halt Laborarbeit, man lernt genau arbeiten, sorgfältig arbeiten, man lernt planen, das sind eigentlich die Hauptaspekte dieser Arbeit (Dozent 2, Z. 421ff.)
SV: Lerngruppen bilden		wenn die Studierenden freiwillig solche zusätzlichen Lerngruppen bilden könnten /

			würden, wo sie sich gegenseitig abfragen, wo sie sich gegenseitig motivieren... auch so gegenseitige Konkurrenz ist manchmal förderlich, muss nicht allzu stark sein, aber es war schon motivierend (Dozent 5, Z. 317ff.)
SV: Studienmanagement	Studienorganisation		Mein Grundtenor ist wieder, dass es wichtig ist, dass die Leute selbstständig in der Lage sind, sich zu organisieren (Dozent 4, Z. 422f.)
		Kontakt zu Studierenden aus höheren Semestern	Kontakte zu Studierenden höherer Semester hilfreich sein könnten für die Jüngeren (Dozent 5, Z. 323f.)
SV: Strategien der Dozenten in der Veranstaltung	der	Rückkopplung / Fragen stellen	in der Vorlesung immer wieder Fragen zu stellen (Dozent 5, Z. 289f.)
		Merkhilfen	so was Ähnliches wie Eselbrücken einzubauen, damit man es sich leicht merken kann (Dozent 5, Z. 331f.)
		Hinweis auf Klausur	Ansonsten hilft manchmal der Hinweis, dass eine Klausur ansteht, das wirkt motivierend bei dem Kapitel besonders gut aufzupassen (Dozent 5, Z. 293ff.)
		Übersicht schaffen	ihre Unterlagen zu nehmen und auf einem Zettel ein Inhaltsverzeichnis zu machen, dann kommen sie genau zu meinem Stichwortkatalog, nur besser strukturiert (Dozent 1, Z. 393f.)
		Alltagsphänomene ansprechen	Aber durch Verweise, wo man ganz bestimmte Stoffe man in der Natur vielleicht findet, woher die Farbigkeit kommt (Dozent 1, Z. 258f.)
		Konkrete Methoden	es gibt manchmal kleine Übungen oder Exkurse im Internet und dann haben wir so etwas eingeführt, das haben wir molekulares Theater genannt, das wir einfach versuchen manchmal etwas zu veranschaulichen (Dozent 2, Z. 287ff.)
PV: positives Verhalten des Dozenten	Enthusiasmus		ich versuche durch Enthusiasmus und dadurch, dass ich sage, dass ich das selber ungeheuer spannend finde und dass ich möchte, dass sie das selber auch spannend finden (Dozent 1, Z. 253)
		Gute Zeitplanung	ich denke mein Motivationspunkt ist einfach, dass ich versuche die Dinge gut organisiert zu haben. (Dozent 4, Z. 394f.)
PV: den Dozenten Vertrauen entgegenbringen			versucht das hinzukriegen und dass man davon ausgeht, dass die Professorin und Professoren etwas wissen und

richtig machen und eine vernünftige Anforderung stellen und nicht automatisch überlegt, was die 260 wohl falsch machen. (Dozent 2, Z. 258ff.)

6.4.4 Aussagen der Lehrenden zum Vergleich mit der Schule und zur allgemeinen Studiensituation

Neben den zahlreichen Gesichtspunkten, die den drei obigen Bereichen der *Personenvariablen*, der *Aufgaben- und Inhaltsvariablen* und der *Strategievariablen* zugeordnet werden konnten, haben auch die Lehrenden einige Aspekte genannt („Studienabbruch macht mir sehr viele Sorgen momentan, da gibt es ganz unterschiedliche Gründe“ (Dozent 5, Z. 459f.)), die in die Kategorien Vorbereitung durch die Schule bzw. Vergleich mit der Schule und allgemeine Studiensituation bzw. Rahmenbedingungen einzuordnen sind (vgl. Kapitel 6.4.2).

Das unterschiedliche Vorwissen durch die doch stark differenzierte Schulbildung wird von drei Dozenten als weiteres Problem im Chemiestudium gesehen (vgl. Dozent 1, Z. 142; vgl. Dozent 3, Z. 264f.; vgl. Dozent 6, Z. 153ff.), da für die Einschreibung in einen Chemiestudiengang keine Voraussetzung zur Belegung von Chemie als Grund- oder Leistungskurs in der Oberstufe bestehe und in der Schule ja auch nicht zwangsläufig in allen Jahrgangsstufen durchgehend gelehrt würde (vgl. Dozent 4, Z. 22f.) (vgl. Kapitel 2.1.1). Dozent 3 beschreibt noch eine Reihe weiterer Unterschiede zwischen der Schule und dem Studium: Das Tempo würde sich stark ändern, das heißt in der Schule würden Inhalte eher kleinschrittig durchgenommen, während sie im Studium schneller voranschritten (vgl. Dozent 3, Z. 104f.). Auch würden die Lernenden „nicht mehr so stark an die Hand genommen“ (Dozent 3, Z. 104), sodass viel mehr Eigenständigkeit im Vergleich zur Schule nötig sei. Ebenso sei der Anteil an Wiederholungen und Übungen deutlich minimiert im Vergleich zur Schule, durch den unglaublichen Zeitmangel an der Universität (vgl. Dozent 3, Z. 106ff.). Ein anderer Dozent sieht zudem das Problem, dass in der Schule zu wenig Zusammenhänge hergestellt und klagemacht würden (vgl. Dozent 5, Z. 33ff.), generelle Lernstrategien zwar ausgebildet (vgl. Dozent 5, Z. 309), diese sich aber nicht notwendigerweise auch auf die Chemie übertragen ließen. Darüber hinaus sieht Dozent 6 noch das Problem, dass im Vergleich zur Schulzeit die Freizeit drastisch reduziert würde (vgl. Dozent 6, Z. 266ff.), was zu Schwierigkeiten führen könne, ebenso wie die Tatsache, dass der

Umgang mit Lehrbüchern in der Schule nicht geübt, aber an der Universität vorausgesetzt werde (vgl. Dozent 6, Z. 345ff.).

Von den Lehrenden werden noch weitere problematische Aspekte bezüglich der allgemeinen Studiensituation dargestellt. Dozent 3 gibt dabei zu, dass bei der Umstellung zum Bachelor- und Master-System Fehler gemacht worden seien. Es wurde versucht, Arbeitseinsatz der Studierenden in workloads unterzubringen und, sobald diese überschritten würden, befände man sich schon im Bereich des nicht mehr legalen (vgl. Dozent 3, Z. 483ff.), folglich der eigentliche Gedanke des Studiums, eine intensive Auseinandersetzung mit bestimmten Inhalten, nicht mehr geleistet werden könne. Es gäbe eine riesige Diskrepanz zwischen den Inhalten, die gelehrt werden sollten und der zur Verfügung stehenden Zeit (vgl. Dozent 3, Z. 402f.). Hinzu käme auch die fehlende Motivation seitens der Lehrenden, das „neue“ System wirklich zu gestalten, weshalb dieses nun eine Zwangsmaßnahme sei, die niemand machen wolle und alle „für schwachsinnig“ (Dozent 3, Z. 484) hielten (vgl. Dozent 3, Z. 480ff.). Weitere strukturelle Probleme sehen die Dozenten darin, dass die Vorlesungen zum Teil aus Raum- und Lehrkapazitäten nicht aufgeteilt werden können, obwohl dieses wünschenswert sei (vgl. Dozent 4, Z. 93f.; vgl. Dozent 5, Z. 278 ff.; vgl. Dozent 6, Z. 303f.). Die Tatsache, dass im 2. Semester aber ohne jegliche Voraussetzungen weiter studiert werden könne, entschärfe die allgemein angespannte Lage der Studierenden durch das System ein wenig (vgl. Dozent 5, Z. 468f.), dennoch sei die generelle Situation so, dass ein Chemiestudium ein Präsenzstudium sei (vgl. Dozent 5, Z. 479) und somit eine 40-Stunden-Woche der Realität entspreche und Semesterferien eigentlich auch nicht vorhanden wären (vgl. Dozent 2, Z. 239f.). Dozent 6 fasst diese Situation nochmals zusammen, indem er sagt, dass „[viele Studierenden] ja auch in den ersten Wochen des ersten Semesters [rausfallen], weil sie völlig überrascht davon sind, wie viel Arbeit das ist und wie anspruchsvoll das ist“ (Dozent 6, Z. 120f.).

Die Dozenten sind der Meinung, dass die Formatevielfalt an der Universität durchaus unterschiedliche Lerntypen ansprache, dieses aber nicht in den ersten beiden Semester erfolge (vgl. Dozent 2, Z. 389ff.). Die Vorlesungen, wie sie momentan stattfänden, seien ein guter Kompromiss zwischen verschiedenen Kenntnisständen und Interessenslagen (vgl. Dozent 6, Z. 33f.), die Übungen könnten genutzt werden, um eine stärkere Interaktion zu erzeugen und die Studierenden direkter anzusprechen (vgl. Dozent 4, Z. 596ff.).

Die Situation zu Beginn des Studiums fasst Dozent 6 folgendermaßen treffend zusammen:

„Ich würde sagen, zu Beginn des Studiums steht diese Trias aus Vorlesung, Übung und Praktikum zunächst mal im Vordergrund, weil es um Wissensvermittlung geht – ja, weil erst mal ganz viel Wissen vermittelt werden muss. Und hinterher, wenn das Wissen sich sozusagen ein bisschen gefestigt hat und ergänzt werden kann, dann würde ich sagen, kommen noch die Seminare mehr ins Spiel.“

(Dozent 6, Z. 420ff.)

Inhaltlich fasst ein weiterer Dozent die Abfolge der Formate hierarchisch zusammen, in dem er sagt, dass in der Vorlesung Basiswissen vermittelt würde, in den Übungen bestimmte Dinge vertieft würden und in den Seminaren inhaltlich über den Tellerrand hinaus geschaut werden könne (vgl. Dozent 5, Z. 358ff.).

Hinsichtlich des Kontaktes zwischen Lehrenden und Studierenden sind die Meinungen der Dozenten sehr unterschiedlich. Einerseits finden die Lehrenden es schade, dass sie sich immer nur mit den Problemfällen unter den Studierenden auseinandersetzen müssten (vgl. Dozent 1, Z. 415ff.) und sie auch den Weg der Studierenden über unpersönliche Emails nicht nachvollziehen könnten (vgl. Dozent 5, Z. 424), andererseits gab es über eine lange Zeit ein Mentorensystem an der Universität, welches von Seiten der Studierenden nicht angenommen worden sei (vgl. Dozent 1, Z. 419ff.; vgl. Dozent 5, Z. 406ff.) und somit auch als nicht fortführbar bewertet wurde. Dozent 3 sagt von sich aus, dass er sich durchaus als Ansprechpartner für die Studierenden sähe, viele seiner Kollegen aber nicht (vgl. Dozent 3, Z. 540ff.), was auch teilweise dem Veranstaltungsformat der Frontalvorlesung geschuldet sei, die automatisch Distanz schaffe (vgl. Dozent 3, Z. 561ff.). Dozent 4 hingegen stellt für sich fest, dass ein persönlicher Kontakt und eine persönliche Betreuung durch Professoren einfach nicht möglich seien (vgl. Dozent 4, Z. 603ff.), man aber versuchen müsse, eine Hemmschwelle abzubauen (vgl. Dozent 4, Z. 614f.).

Nicht nur der Kontakt zwischen Lehrenden und Studierenden ist nicht immer zufriedenstellend, auch der Kontakt zwischen den Lehrenden untereinander und der Austausch über die Inhalte in den Vorlesungen, lasse nach Dozent 3 zu wünschen

übrig, was er aber in folgenderweise begründet: „Das ist natürlich die große alte Tradition, dass jeder Prof so seine Veranstaltung macht und sich eigentlich auch gar nicht darum kümmert, was der Kollege macht“ (Dozent 3, Z. 516ff.). Es klingt hierbei an, dass ein Austausch unter den Kollegen wünschenswert wäre und als positiv empfunden würde.

Tabelle 33: Übersicht über Kategorien und Unterkategorien sowie Ankerzitate aus der Lehrendenbefragung (Bereich *Rahmenbedingungen*)

Kategorie	Unterkategorie	Ankerzitat
RB: Vorbereitung durch die Schule		dass Studierende mehr Ahnung hätten, was wirklich auf sie zukommt, dann ist eventuell auch die Fachwahl besser (Dozent 5, Z. 213f.)
	Kein Pflichtfach	die hatten zum Teil kein Chemie, zum Teil Chemie Leistungskurs, das war also völlig breit gestreut und man muss das ja auch so sehen: Man kommt da hin, man hat zwar die Allgemeine Hochschulreife, ... (Dozent 1, Z. 141)
RB: Veränderungen im Übergang	Tempo höher	das ist bestimmt eine Schwierigkeit, das Tempo (Dozent 3, Z. 104)
	Eigenständigkeit höher	Man nicht mehr so an die Hand genommen wird, wie in der Schule. (Dozent 3, Z. 104)
	Wiederholungszeit minimiert	vieles zig Mal wiederholt und wochenlang Aufgaben zum selben Thema und bei uns gar nicht (Dozent 3, Z. 106ff.)
	Freizeit minimiert	im Studium ist die Freizeit drastisch reduziert (Dozent 6, Z. 266)
RB: Universität	Systemfehler an der Universität	die Bachelor/ Master machen mussten, [...] keiner überzeugt war, dass wir dieses System brauchen und keiner Lust hatte, das System zu gestalten und es überhaupt erstmal zu machen, das kam nämlich nicht von innen, sondern es wurde irgendwie von außen aufoktroziert, ihr müsst das jetzt machen. Das war eine Zwangsmaßnahme (Dozent 3, Z. 483ff.)
	Geringe Raumkapazität	aber dafür haben wir gar keine Raum- und Lehrkapazität – beides etwa gleichgewichtig (Dozent 5, Z. 283f.)
	Geringe Lehrkapazität	
	Diskrepanz Zeit und Inhalt	da sehe ich halt wieder die Diskrepanz zwischen dem, was an Stoff eigentlich gebracht werden sollte und der Zeit, die ich habe (Dozent 3, Z. 403f.)
	Doppelbelastungen	Das ist natürlich doppelte Belastung (Dozent 1, Z. 78)

RB: Kontakt von Dozenten untereinander		das ist natürlich die große alte Tradition, dass jeder Prof so seine Veranstaltung macht und sich eigentlich auch gar nicht darum kümmert, was der Kollege macht (Dozent 3, Z. 516f.)
RB: Formatevielfalt	Unterschiedliche Lerntypen	verschiedene Formate anbietet, dann trifft man ja auch immer die Menschen mit ihren unterschiedlichen Stärken (Dozent 2, Z. 387f.)
	Hierarchisierung	eine kleine Hierarchie. Vorlesung unten, Basiswissen erst mal verbreitert weitergeben, dann Übungen, in denen man bestimmte Dinge nochmal [...] und dann haben wir natürlich noch die Seminare, wo wir vertiefend eingreifen können (Dozent 5, Z358ff.)

6.5 Diskussion und Zusammenfassung

Die Darstellung der Aussagen der Dozenten zeigt einerseits, dass das nach Flavell adaptierte Strukturmodell wiederum geeignet ist, um die Aussagen zu klassifizieren. Andererseits ist auch hier eine Erweiterung des Modells bezüglich der Rahmenbedingungen sinnvoll.

Die Meinungen der sechs Dozenten, die alle Veranstaltungen im ersten Semester an der ausgewählten Universität halten, lassen sich nicht einfach verallgemeinern. Wie aus den obigen Ergebnissen (vgl. Kapitel 6.4.1 bis 6.4.4) ersichtlich geworden ist, stimmen sie in einigen Aspekten überein, hinsichtlich anderer Faktoren sind sie nicht einer Meinung und widersprechen sie sich teilweise auch. Aus diesem Grund soll die Diskussion der Ergebnisse weder verallgemeinert werden noch auf bestimmte Dozenten bezogen sein. Es soll vielmehr eine Beschreibung und Reflexion der momentanen Situation aus Sicht der Lehrenden sein. Die folgende Abbildung 23 soll, wie bereits in Kapitel 5.5 für die Aussagen der Studierenden, die Aussagen der Dozenten hinsichtlich Ist- und Soll-Zustand, nochmals visualisieren und Zusammenhänge aufzeigen.

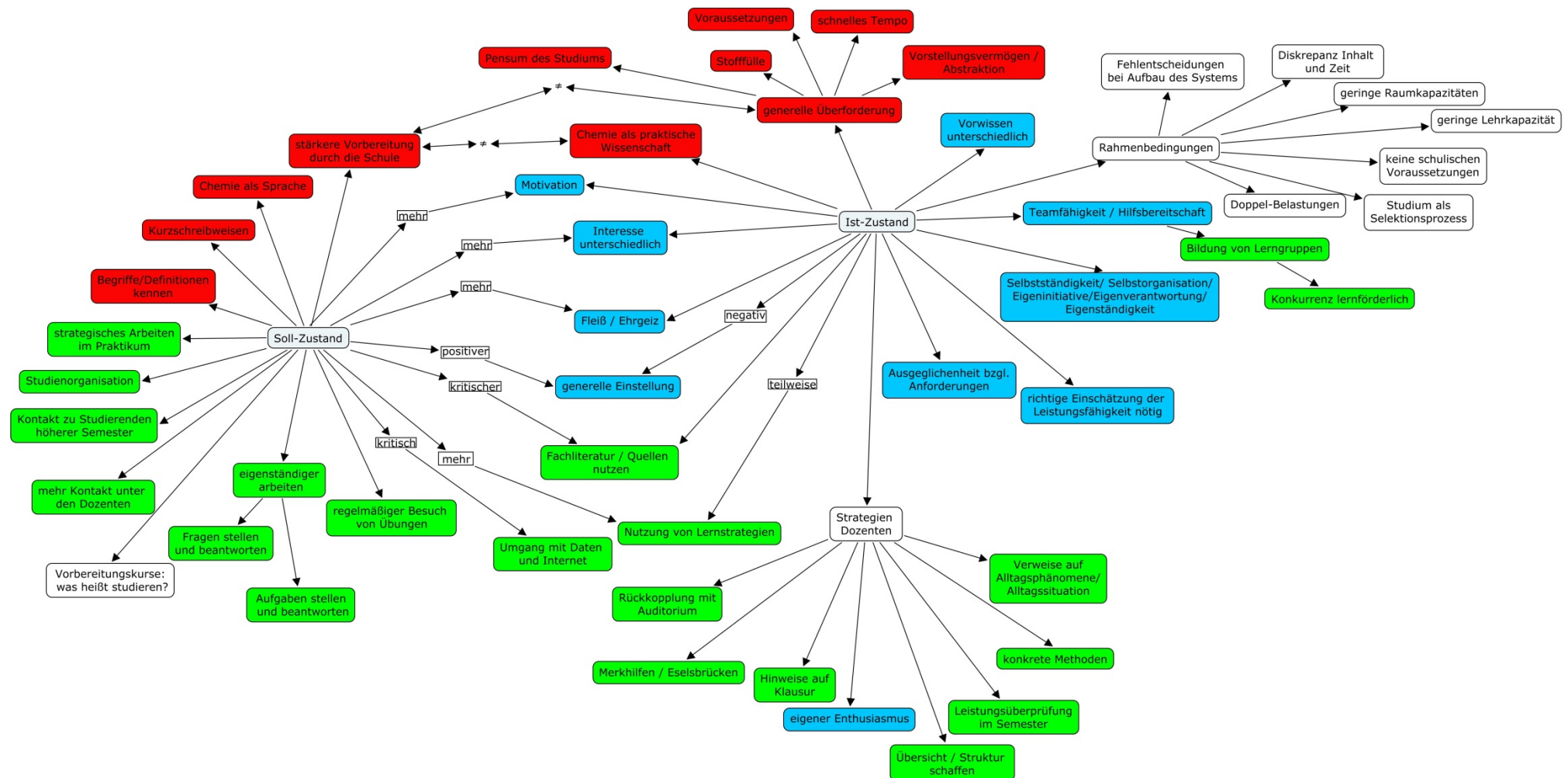


Abbildung 23: Vernetzung der Aussagen der Dozenten hinsichtlich Ist- und Soll-Zustand (blau: *Personenvariablen*, rot: *Aufgaben- und Inhaltsvariablen*, grün: *Strategievariablen*, weiß: *Rahmenbedingungen*)

Auch in dieser Darstellung findet eine Überlagerung einzelner Aspekte statt, die das komplexe Gefüge des Studiums und der Studieneingangsphase darstellt.

Wie der obigen Abbildung 23 zu entnehmen ist, war die Antwortstruktur der Dozenten so, dass sie oftmals Faktoren benannt haben, die ihrer Meinung nach nicht dem vollen Umfang ihrer Erwartungen und Anforderungen entsprachen, sodass eine Verbesserung dessen bereits den wünschenswerten Soll-Zustand markiert. Besonders deutlich ist diese Diskrepanz zwischen den Punkten „generelle inhaltliche Überforderung“ und „Chemie als praktische Wissenschaft wahrnehmen“ im Ist-Zustand und der gewünschten „stärkeren Vorbereitung auf das Studium durch die Schule“ im Soll-Zustand, markiert durch die Ungleichzeichen (\neq).

Auch für die Faktoren aus dem Bereich der *Personenvariablen* und *Strategievariablen* fallen Diskrepanzen zwischen Ist- und Soll-Zustand auf. Aspekte wie Fleiß und Ehrgeiz, aber auch Freude, Motivation und Interesse müssten gerade zu Beginn des Studiums noch stärker ausgeprägt sein, damit der Übergang an die Universität gelingt. Dass diese Aspekte einen Einfluss auf den Erfolg haben, konnte in verschiedenen Studien wie zum Beispiel bei Urhahne und Hopf (2004) für Schülerinnen und Schüler oder bei Eccles und Wigfield (2002) nachgewiesen werden (vgl. Kapitel 2.4.4). Der Aspekt Kreativität wird oftmals von Studierenden der Naturwissenschaften unterschätzt, ist für die Dozenten aber ein weiteres Merkmal, was Chemie-Studierende mitbringen sollten.

Hinsichtlich der kognitiven Faktoren dürfte der Wissensstand seitens der Studierenden höher sein. Dass das Vorwissen eine entscheidende Rolle spielt und auch sehr unterschiedlich, gerade zu Beginn des Studiums, ist, haben bereits unterschiedliche Studien wie etwa Busker (2010a) (vgl. Kapitel 2.4.6) oder Marland (2003) (vgl. Kapitel 2.3.1) gezeigt. Dieses wird aber von den meisten Dozenten als nur ein Faktor wahrgenommen, affektive Aspekte, wie beispielsweise Geduld oder die generelle (eher positive) Haltung gegenüber dem Studium und die Vorbereitung der Schule seien genauso wichtig. Auch Merkmale wie Frustrationstoleranz und Durchhaltevermögen werden seitens der Dozenten als wertvolle Eigenschaften benannt, um gerade die ersten Wochen an der Universität zu überstehen. Hinzu kämen die richtige Einschätzung der Leistungsfähigkeit, das Vertrauen in eigene Fähigkeiten und eine selbstständige, eigeninitiierte Organisation des Studiums. Zu einem guten Studienmanagement zähle zudem, dass sich die Studierenden frühzeitig mit

Studierenden aus höheren Semestern in Kontakt setzen und von ihnen Tipps bekommen, wie das Studium am besten zu bewältigen sei und diese annehmen. Auch die Tatsache, dass im Vergleich zur Schule die Freizeit drastisch gekürzt würde und folglich mehr Zeit für die Aufgaben, die für das Studium anfallen investiert werden müsse, würde den Studienanfängerinnen und Studienanfängern erst innerhalb der ersten Wochen klar und wurde von ihnen zuvor falsch eingeschätzt, so die Meinung der Dozenten. Teamfähigkeit und Hilfsbereitschaft, also das gemeinsame Bewältigen der Probleme, beispielsweise in Lerngruppen könnten dabei eine hilfreiche Strategie sein.

Dass das Selbststudium einen wichtigen Aspekt darstellt, ist den Studierenden nach Aussagen der Dozenten durchaus bewusst, allerdings wissen diese oft nicht genau wie dieses aussehen soll. Für diesen Fall geben die Dozenten dann auch Tipps dahingehend dass sie sich selber Fragen und Aufgaben stellen sollen, die sie im Nachhinein selbst beantworten. Diese beiden Fähigkeiten sollten gerade am Anfang noch ausgeprägter den Studierenden beigebracht werden, da hier noch mehr Bedarf besteht - auch hinsichtlich der konkreten Klausurvorbereitung. Gleiches gelte auch für den regelmäßigen Besuch von Tutorien und freiwilligen Zusatzübungen. Die Studierenden müssten ihren eigenen Bedarf hinsichtlich Lernangebote erkennen und danach handeln. Oft fehle es hieran, gerade zu Beginn.

Eine weitere Strategie, die die Studierenden wirklich erst an der Universität erlernen könnten, sei das strategische Arbeiten im Labor. Sorgfältig zu arbeiten und zu planen seien dabei Hauptaspekte, wie die Arbeit aber konkret aussieht, welche Strategien Studienanfängerinnen und Studienanfänger nutzen sollen und müssen, wird von den Dozenten nicht genannt.

Die konkreten Strategien, die die Dozenten benennen, wie etwa den Umgang mit Fachliteratur, der kritische Umgang mit Daten und Werten oder die Strategie, Wichtiges von Unwichtigem zu trennen, sei bei den Studierenden zwar vorhanden, aber längst noch nicht in dem Maße, wie es an der Universität gefordert werde.

Die Anzahl der eigenen Strategien, die sie nennen, um die Studierenden beim Lernen zu unterstützen, ist eher gering. In den Vorlesungen würden sie versuchen Fragen zu stellen und in eine Form der Rückkopplung mit dem Auditorium zu treten, was aber eher schwierig erscheine. An manchen Stellen gäben sie Merkhilfen oder Hinweise auf die Klausur, was offensichtlich zu einer höheren Aufmerksamkeit bei den

Studierenden führe. Die Verweise auf Alltagsphänomene scheinen aus Dozentensicht nur einige Studierende anzusprechen; ebenfalls die Nutzung konkreter Methoden wie das „molekulare Theater“. Der Verweis, sich selbst eine Übersicht über die Inhalte zu verschaffen, würde auch eher wenig wahrgenommen. Die Studierenden hätten generell eher eine Rezipientenhaltung und möchten, ähnlich wie in der Schule, möglichst konkrete Informationen von den Prüfern bei möglichst geringem eigenen Aufwand, so die Meinung der Lehrenden. Es ist also erkennbar, dass die Dozenten bereits zu Beginn des Studiums die Haltung und das Verhalten von Studierenden aus höheren Semestern verlangen, ohne dass sie die Studienanfängerinnen und Studienanfänger dabei unterstützen diese zu erwerben. Generell scheinen die Dozenten auch ihren Schwerpunkt in der Forschung denn in der Lehre zu sehen, da sie möglichst früh, die Studienanfängerinnen und Studienanfänger in die Haltung des Forschers bringen wollen, während diese sich eher noch in Lernendenhaltung als Schülerin bzw. Schüler befinden.

Der letzte Punkt, der von den Dozenten angesprochen worden ist, ist der mangelnde Kontakt untereinander. Oftmals wüssten sie untereinander gar nicht, was die Kollegen verlangen, wie die Kollegen ihre Vorlesungen halten und wie die dazugehörigen Klausuren aussehen. Durch die mangelnde Absprache wäre somit auch eine Vergleichbarkeit nur bedingt gegeben. Vorschläge, wie dieser Missstand ausgeräumt werden könnte, machen die Dozenten aber nicht. Auch gestehen sie sich ein, dass sie nicht gelernt haben, Veranstaltungen an der Universität zu geben und dieses oft einfach so tun, wie sie es für richtig halten. Es werden aber auch keinerlei Anregungen gemacht, wie dieses vielleicht verändert werden könnte, etwa durch Fort- und Weiterbildungen.

Bezüglich der Rahmenbedingungen stellen die Dozenten auch fest, dass die Umstellung auf das neue Bachelor-/ Mastersystem sicherlich nicht glücklich verlaufen ist, da niemand Lust hatte, sich mit dem neuen System zu beschäftigen und somit auch die Chance vertan wurde, dieses System sinnvoll zu gestalten. Es wurden also oftmals die gleichen Veranstaltungen wie im vorherigen Diplom- bzw. Lehramtsstudiengang angeboten und versucht, sie in das neue System hineinzudrücken, ohne sich darüber Gedanken zu machen, wie die Studentinnen und Studenten das in diesem benoteten System überhaupt leisten können. Hierdurch entsteht als weiteres Problem, dass generell viel zu viel Inhalt in einer viel zu kurzen Zeit vermittelt werden soll.

Eine Möglichkeit, die Probleme von großen Lehrveranstaltungen zu lösen, nämlich, indem diese aufgeteilt und zielgruppengerecht zusammengesetzt und ausgerichtet werden, ist aus Raum- und Lehrkapazitätsgründen nicht möglich. Bei der Entwicklung des Systems sind also unterschiedliche planerische Fehleinschätzungen vorgenommen worden, die nun die Studienanfängerinnen und Studienanfänger aber auch die Studierenden höherer Semester zu spüren bekommen. Da das System aber nun so festgelegt sei, wären Veränderungen aus Sicht der Dozenten auch nicht mehr möglich oder nur mit extremem Aufwand verbunden, den niemand auf sich nehmen mag. Zudem würden diese Veränderungen auch nicht vorgenommen werden, da die Dozenten das Studium auch als Selektionsprozess sehen und somit auch gewollt ist, dass am Anfang Studentinnen und Studenten herausfallen, um sich dann auf diejenigen zu fokussieren, die den Ansprüchen gewachsen sind. Dieses gilt insbesondere für die Chemie-Studierenden (Fach Bachelor), für alle Studierenden mit zwei Fächern ist den Dozenten die Doppelbelastung zwar bewusst, sie sehen aber darin keinen Anlass etwas zu ändern. Vielmehr müssten die Studentinnen und Studenten viel mehr von Seiten der Schulen oder anderen Institutionen auf das Studium vorbereitet werden, damit eine zielgerichtete Fachwahl stattfinden könne und sie folglich auch von Beginn an wüssten, was überhaupt auf sie zukomme.

Neben der formalen Vorbereitung auf das Studium, wäre es von Seiten der Dozenten auch wünschenswert, wenn die Studienanfängerinnen und Studienanfänger auch inhaltlich noch besser von der Schule vorbereitet würden. Hierzu zählen beispielsweise ein höheres Fachwissen, Abstraktions- und Vorstellungsvermögen oder die Einführung von Kurzschreibweisen.

Auch die Tatsache, dass Chemie als Sprache gesehen werden muss, bestimmte Fachbegriffe einfach vorhanden sind oder gelernt werden müssen, würde das Arbeiten an der Universität schon erheblich vereinfachen. Ein weiterer Aspekt sei die Vorbereitung auf den praktischen Anteil des Studiums, da die Dozenten an dieser Stelle den größten Bruch wahrnehmen. Hinzu kämen die Probleme, der Stofffülle, das Pensum und das Tempo an der Universität, auf die sich die Studierenden aber einfach einstellen müssten, wenn sie den Schritt an die Universität machen.

Veränderungen von der Schule an die Universität werden von den Dozenten also durchaus benannt, die Möglichkeiten selbst aktiv zu werden, Studierende zu unterstützen oder Anforderungen zunächst etwas herunterzuschrauben, werden nicht in

Betracht gezogen. Die Studienanfängerinnen und Studienanfänger müssten in der Lage sein, sich in der neuen so vorliegenden Situation zurechtzufinden und sich ggf. selbstständig Hilfe zu suchen. Auch die Feststellung, dass die Studierenden hinsichtlich der Leistungsfähigkeit zu Beginn immer schwächer werden, führt zu keinem Umdenken, vielmehr seien diese Personen nicht für ein Chemie-Studium geeignet.

Mit Blick auf die Forschungsfragen 3a und 3b (vgl. Kapitel 3.4) lässt sich festhalten, dass die Dozenten ebenfalls einige Faktoren benennen (vgl. Abbildung 23), die den Übergang von der Schule an die Universität beeinflussen. Auch eine Zuordnung der Aussagen zu den einzelnen Teilen des strukturgebenden Rahmens in Anlehnung an das Modell nach Flavell (vgl. Kapitel 2.5) ist möglich. Dennoch können auch an dieser Stelle, wie bereits bei den qualitativen Studierendendaten (vgl. Kapitel 5.5) Vernetzungen zwischen den einzelnen Kategorien verdeutlicht werden.

Die Leitfadeninterviews mit den Lehrenden zeigen, dass diese im Vergleich zu den Studierenden wenige Gründe für Schwierigkeiten in der Studieneingangsphase benennen. Sie verorten die Schwierigkeiten hauptsächlich im Verhalten der Studienanfängerinnen und Studienanfänger oder in den Rahmenbedingungen. Ihr eigenes Verhalten wird, mit Ausnahme des Mangels an Kontakt zwischen den Dozenten, nicht weiter in Frage gestellt.

Aus den Aussagen der Dozenten wird ersichtlich, dass sie eher eine lehrendenzentrierte Auffassung beim Halten von Veranstaltungen haben, da bei der Beschreibung der Lehrtätigkeit die Studierenden mit ihren unterschiedlichen Vorkenntnissen und Interessenslagen eher ausgespart werden und sie sich auf ihr Verhalten in den Veranstaltungen und ihre Tätigkeiten zur Vermittlung der Inhalte beziehen, wie dieses auch Lübeck (2009) sowie Seidel und Hoppert (2011) festgestellt haben,

Nachdem nun also auch die Einstellungen, Erwartungen und Anforderungen der Dozenten diskutiert sind, soll nun das folgende Kapitel die Ergebnisse der einzelnen Teilerhebungen vergleichend gegenüberstellen.

7 Diskussion der Ergebnisse

Das folgende Kapitel soll nun die oben dargestellten Inhalte der einzelnen Teilerhebungen miteinander verknüpfen und Gemeinsamkeiten und Unterschiede aufzeigen. Zunächst werden die Ergebnisse der quantitativen und qualitativen Erhebungen der Studierenden diskutiert. In einem zweiten Schritt werden diese dann den Aussagen der Dozenten gegenübergestellt.

7.1 Merkmale von Studienanfängern

Aus den oben dargestellten Ergebnissen der quantitativen Erhebung (vgl. Kapitel 4) und der qualitativen Erhebung (vgl. Kapitel 5) lassen sich im Sinne der Triangulation unterschiedliche Ergebnisse ableiten, die nun diskutiert werden sollen.

Mit Blick auf die Forschungsfrage 4a ist festzustellen, dass die qualitativen Erhebungen einen weiteren Bereich, den der *Rahmenbedingungen*, identifizieren konnte, der somit bei weiteren quantitativen Befragungen mit Hilfe von Fragebögen auch in diesen integriert werden sollte. Die in diesem Bereich zugeordneten Aussagen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer zeigen zum einen auf, welche weiteren Aspekte sie im Übergang von der Schule an die Universität noch zusätzlich beschäftigen, zum anderen, welche Aspekte seitens der Schule und der Universität bereits gut laufen oder wünschenswert seien, um Schwierigkeiten in den ersten Wochen an der Universität zu vermeiden. Die Aspekte, die unter die privaten Rahmenbedingungen fallen, wie beispielsweise Wohnungssuche und das auf sich selbst gestellte Leben in einer fremden Stadt, aber auch die generelle Organisation des Studierendenlebens und seine Finanzierung, sind alles Faktoren, die das Denken und Handeln der Studienanfängerinnen und Studienanfänger, gerade in den ersten Wochen stark beeinflussen. Die Beschäftigung mit diesen Aspekten, welche zu der neuen Situation dazugehören, benötigt aber auch Zeit, die nicht zum Studieren genutzt werden kann.

An dieser Stelle zeigt sich die von Tinto (1988) angenommene Beeinflussung der unterschiedlichen akademischen und sozialen Systeme. Um die Varianzaufklärung der Regression zur Studienerfolgsprognose, die im Rahmen der quantitativen Untersuchung durchgeführt worden ist, zu erhöhen, könnte es sinnvoll sein, diese Argumente zusätzlich in Befragungsinstrumente zu integrieren. Darüber hinaus fallen

in diesen Bereich auch Aspekte, die die Vorbereitung seitens der Schule sowie organisatorische Aspekte seitens der Universität betreffen. Da diese Faktoren mehrfach von Teilnehmerinnen und Teilnehmern der qualitativen Befragungen genannt worden sind, müssen diese bei einer detaillierten Betrachtung der Studieneingangsphase mitgedacht werden.

Zunächst soll nun im Bereich der *Personenvariablen* eine detailliertere Betrachtung der Ergebnisse aus den Erhebungen mit den Studierenden erfolgen. Auffällig hinsichtlich des Interesses ist, dass eine Ausdifferenzierung in einzelne Bereiche (Theorie und Erklärungen, Experimente, Wirtschaft und Industrie, Medizin und Biologie; vgl. Kapitel 4.4.3), wie sie in der Fragenbogenuntersuchung festgestellt werden konnten, sowie die daraus resultierenden Studiengangsunterschiede in den Gruppendiskussionen und online-Befragungen nicht wiederzufinden sind. Die Kategorie Personenvariablen: Interesse beinhaltet eher generelle Aussagen aller Probandinnen und Probanden, dass man an dem Fach interessiert sein müsse, das Fach interessant finden und mögen müsse. Eine Ausschärfung in bestimmte Kontexte oder typische Facetten des Faches, wie beispielsweise das Experimentieren, finden in diesem Zusammenhang nicht statt. Hinzu kommt allerdings die Kategorie Spaß und Freude, in der sich Unterkategorien finden, die Spaß am Experimentieren und auch am Fach einschließen. Diese Kategorie lässt sich mit dem Interesse in Verbindung setzen: Ein hohes Interesse, das zu Beginn des Studiums gemessen werden konnte, beinhaltet auch den Spaß und die Freude an dem Fach, mit dem die Chemiestudierenden ihr Studium beginnen. Ein weiterer Faktor, der in diesem Zusammenhang Berücksichtigung finden sollte, ist der der Motivation, die ebenfalls in den Befragungen nach etwa fünf Wochen Studium explizit von den Studierenden angesprochen worden ist. Auch dieser Aspekt kann sich implizit in den Antworten zu den Interesse-Items verbergen. Das heißt, dass bei der Entwicklung weiterer Items neben dem Interesse auch Spaß / Freude und Motivation spezifiziert werden sollte, um so eventuelle Korrelationen feststellen zu können.

Hinsichtlich des fachspezifischen Selbstkonzepts, welches in der Fragebogenerhebung generell hoch ausgefallen ist (vgl. Kapitel 4.4.3), finden sich in den Daten aus den Befragungen im November gemischte Aussagen. Einerseits sind die Emotionen der Studierenden sehr positiv und sie freuen sich auf das Chemiestudium, andererseits fühlen sie sich aber auch bereits in den ersten Wochen überfordert und sind frustriert.

Diese Schilderungen zeigen eine deutliche Diskrepanz zwischen der Einschätzung vor dem Studium und der aktuellen Situation nach fünf Wochen Studium (vgl. Kapitel 5.4; PV: Emotionen). Diese Aussagen deuten darauf hin, dass sich Teile des Konstrukts fachspezifisches Selbstkonzept nach den ersten Wochen im Studium bestätigen, aber auch ändern können, sodass bei erneuter Durchführung der Fragebogenstudie die Ergebnisse an dieser Stelle abweichen könnten. Zu Beginn des Studiums sind viele Probandinnen und Probanden noch von schulischen Strukturen geprägt, welche sich gerade in den ersten Wochen an der Universität stark ändern. Die Veränderung des Selbstkonzepts durch schulische Sozialisationseffekte hat Jerusalem (1993) bereits gezeigt, sodass ein ähnlicher Effekt auch bei der universitären Sozialisation vermutet werden kann.

Bei der Betrachtung der unterschiedlichen Skalen zu den Selbstwirksamkeitserwartungen lassen sich in den Befragungen der Studienanfängerinnen und Studienanfänger implizit Aussagen finden, die die Ergebnisse bestätigen oder widerlegen. Die Aussagen der Studierenden zum Verhalten im Labor beschränken sich eher auf allgemeine Verhaltensweisen und Strategien. Dennoch lassen sich Aussagen finden, in denen die Probandinnen und Probanden bestätigen, dass sie vorsichtig mit den Chemikalien hantieren und die Versuche, auch unter Zeitdruck, sicher durchführen (vgl. Kapitel 5.4; SV: in der Veranstaltung, Versuche durchführen), was das hohe Zutrauen des Stressbewältigung im Labor (vgl. Kapitel 4.4.3) bestätigt.

Bezüglich der Kommunikation mit den Dozenten scheinen die Aussagen aus der Gruppendiskussion und der online-Befragung die hohe Ausprägung im Fragebogen (vgl. Kapitel 4.4.3) nicht zu bestätigen. Ein Teil der Studierenden gibt an, dass sie auch mit Dozenten sprechen, diese seien aber im Regelfall nicht die Professoren der Vorlesung, sondern Assistenten im Labor oder Leiter der Übungsgruppen (vgl. Kapitel 5.4; SV: in der Veranstaltung, Fragen stellen, Lösungsvorschläge machen). Auch an dieser Stelle ließe sich vermuten, dass die Studienteilnehmerinnen und -teilnehmer zu Beginn noch in schulischen Strukturen verankert sind und sie die Professoren, ähnlich wie Lehrerinnen und Lehrer in der Schule, als ersten Ansprechpartner vermuten. Dass sich in der Struktur der Universität auch noch ein wissenschaftlicher Mittelbau befindet, der Veranstaltungen übernimmt und die Leistung in Übungen und Praktika bewertet und somit direkt mit den Studierenden in Kontakt steht, wird offensichtlich in den ersten Wochen bewusst. Die relativ hohe Ausprägung Skala zu

„Selbstwirksamkeitserwartungen – fachliche Inhalte präsentieren“, in der das Zutrauen der Studierenden zur Präsentation von Ergebnissen abgefragt worden ist (vgl. Kapitel 4.4.3), scheint sich nur durch eine kleine Gruppe zu bestätigen, die bereit ist, in der Übung ihre Ergebnisse zu präsentieren und zur Diskussion zu stellen. Viele Probandinnen und Probanden der Erhebung fünf Wochen nach Studienbeginn ziehen es vor, eher die passive Rolle einzunehmen und die Lösungen mitzuschreiben und anzunehmen, anstatt selbst zu präsentieren (vgl. Kapitel 5.4; SV: in der Veranstaltung, (Muster-)Lösungen mitschreiben). Es lässt sich vermuten, dass auch hier die Muster aus der Schule, dass Hausaufgaben vorgestellt werden, zunächst weiter angenommen ist, dieses sich aber, eventuell auch in Anbetracht der Gruppengröße, ändert und lieber ein anonyme Rolle in der Gruppe eingenommen wird. Die Ergebnisse der Fragebogenerhebung bezogen auf die Skala „Kommunikation mit Kommilitonen“ (vgl. Kapitel 4.4.3) lassen sich durch die Aussagen der Studierenden in der online-Befragung und Gruppendiskussionen bestätigen. Der Kontakt zu den Kommilitonen wird von Anfang an gesucht und auch gefunden. Dabei geht es einerseits um das Knüpfen neuer Freundschaften, andererseits aber auch um die Bildung von Lerngruppen und somit sowohl inhaltlicher als auch organisatorischer Unterstützung im Studium (vgl. Kapitel 5.4; RB: Rahmenbedingungen privat, soziales Leben, SV: in der Veranstaltung, mit Nachbar über Inhalte austauschen, SV: Sozialform, Lerngruppe).

Das Zutrauen, Leistung zu erbringen, auch wenn es schlechte Rückmeldungen gegeben hat, ist zu Beginn des Studiums recht hoch (vgl. Kapitel 4.4.3), kann durch die Aussagen der Studierenden in den Gruppendiskussionen und online-Befragungen nur bedingt bestätigt werden. In der Kategorie „Ausgeglichenheit bezüglich der Anforderungen im Studium“ mit den Unterkategorien Frustrationstoleranz, Durchhaltevermögen sowie Geduld und Gelassenheit wird genau diese Situation angesprochen, dass trotz schwieriger Bedingungen, sei es auf inhaltlicher aber auch organisatorischer Ebene, die Ausgeglichenheit bezüglich der Anforderungen im Studium bestehen bleiben sollte und weiter studiert werden sollte. Diese Persönlichkeitseigenschaften sollten nach Meinung der Studienanfängerinnen und -anfänger unbedingt mitgebracht werden, um auch nach schlechten Rückmeldungen weiter zu machen (vgl. Kapitel 5.4).

Dass das Vorwissen eine entscheidende Rolle, gerade zu Studienbeginn spielt, lässt sich aus den qualitativen Erhebungen schließen. Die Studierenden argumentieren, dass ein gutes fachliches Vorwissen sehr hilfreich ist (vgl. Kapitel 5.4; PV: Vorwissen in Chemie, Mathematik und Physik). Gleichzeitig stellen sie aber auch als Problem heraus, dass zu viele Fachbegriffe und Fachwissen vorausgesetzt würden (vgl. Kapitel 5.4; AV: inhaltliche Voraussetzungen).

Die mäßigen bis schlechten Ergebnisse der Vorwissenstests in Chemie (im Durchschnitt 51,7% der zu erreichenden Punkte) und Mathematik (im Durchschnitt 42,45% der zu erreichenden Punkte), die wie oben bereits geschrieben Schulwissen abfragen, zeigen, dass die fachliche Vorbereitung nur bedingt erfolgt und geglückt ist (vgl. Kapitel 4.4.3). Es ließe sich also vermuten, dass der Maßstab, in welchem Umfang Vorwissen und Fachbegriffe tatsächlich und idealerweise vorliegen, unterschiedlich ist. Durch die Betrachtung des Vorwissens, einerseits als Aspekt der *Personenvariablen*, andererseits aber auch, gerade bei der detaillierten inhaltlichen Betrachtung, Teil der *Aufgaben- und Inhaltsvariablen* sollen nun an dieser Stelle die weiteren Aspekte in diesem Bereich der Studierendendaten diskutiert werden.

Hinsichtlich der Skalen zu den Anforderungen an das Chemiestudium lassen sich nur bedingt Aussagen in den Gruppendiskussion und online-Befragungen nach fünf Wochen Chemiestudium finden. Auffällig ist aber, dass den Studierenden zu Beginn ihres Studiums durchaus bewusst ist, dass auch mathematische und physikalische Kenntnisse notwendig sein werden, um erfolgreich Chemie zu studieren (vgl. Kapitel 4.4.4). In den Befragungen spiegelt sich aber wider, dass sie diese als Nebenfächer eingestuft hätten, diese aber im ersten Semester einen hohen Stellenwert einnehmen (vgl. Kapitel 5.4; AV: Fächerverteilung, Mathe / Physik als Nebenfächer). Gleichzeitig stellt ein anderer Teil der Probandinnen und Probanden aber auch heraus, dass sie Mathematik durchaus als Herausforderung im Chemiestudiengang erwartet haben. Zur konkreten inhaltlichen Vorbereitung auf den zukünftigen Beruf oder Erwartungen zum Einblick in Forschungsfelder, werden in der Gruppendiskussionen und online-Befragungen nach fünf Wochen ebenso wenig angesprochen wie die Erwartung, dass das Studium ähnlich zur Schule sei. Der Vergleich zur Schule fällt weniger inhaltlich als mehr strukturell aus, sodass sich diese Ergebnisse nicht vergleichen lassen (vgl. Kapitel 5.4; AV: Vorbereitung durch die Schule). Die Erwartung, dass im Studium verlangt wird, viel auswendig zu lernen und über Faktenwissen zu verfügen, wird in

der quantitativen Erhebung im Vergleich zu den anderen Erwartungen geringer eingeschätzt (vgl. Kapitel 4.4.4). Aussagen aus der Befragung nach fünf Wochen Erfahrungen an der Universität machen aber deutlich, dass dieses für die Studierenden wichtig ist. Sie erläutern, dass sie, insbesondere zur Nachbereitung der verschiedenen Veranstaltungen, Lernzettel, Zusammenfassungen und Themenübersichten schreiben, die sie zum Lernen nutzen wollen (vgl. Kapitel 5.4; SV: Nachbereitung: Zusammenfassungen / Lernzettel / Themenübersichten schreiben).

Dieser Zusammenhang lässt sich dazu nutzen, nochmals genauer in den Bereich der *Strategievariablen* zu schauen, um zu ermitteln, welche Zusammenhänge sich zwischen den Ergebnissen zu Beginn des Studiums und nach fünf Wochen Studium finden. Generell ist zunächst anzumerken, dass die Items, die in der Fragebogenerhebung eingesetzt worden sind, fachspezifisch adaptiert sind, sodass auf ein fertiges Instrument zurückgegriffen worden ist. In den Befragungen hat sich aber herausgestellt, dass diese eigentlich zu allgemein formuliert sind. Die Studierenden beschreiben ihre Lernstrategien und ihr Lernverhalten viel detaillierter und situationsspezifischer. Das heißt, dass die Studierenden auf die unterschiedlichen Veranstaltungsformate (Vorlesung, Übung, Praktikum) eingehen (vgl. Kapitel 5.4; SV: Vorbereitung, Nachbereitung, in der Veranstaltung), sie ihr Lernverhalten den Anforderungen der jeweiligen Dozenten anpassen (vgl. Kapitel 5.4; AV: Anforderungen seitens der Dozenten) und sich die Strategien auch durch den Zeitpunkt im Semester unterscheiden, insbesondere hinsichtlich des Zeitmanagements (vgl. Kapitel 5.4; SV: Zeitmanagement). Auch die Lernumgebung (vgl. Kapitel 5.4; SV: Lernumgebung) und die Sozialform (vgl. Kapitel 5.4; SV: Sozialform), in der gelernt wird, muss neben den eigentlichen Lernstrategien noch berücksichtigt werden. Diese detaillierteren Aspekte zu den Lernstrategien sollten in Befragungen ergänzt werden. In der Beschreibung der Lernstrategien lassen sich aber auch Gesichtspunkte wiederfinden, die sich inhaltlich ebenfalls in den Lernstrategien wiederfinden, die im Fragebogen bereits erfasst worden sind. Zu den metakognitiven Lernstrategien ließen sich lediglich implizite Verweise finden, explizit wurden diese nicht genannt, sodass an dieser Stelle davon ausgegangen werden kann, dass diese unterbewusst genutzt werden, zumindest bei dieser Kohorte. Hinsichtlich der Planungskomponente dieser Skala werden gerade in Bezug auf das Zeitmanagement (vgl. Kapitel 5.4; SV: Zeitmanagement) Aspekte in der inhaltlichen Strukturierung erwähnt. Auch der

Überwachungsaspekt dieser Skala wird bei der Beschreibung des Lernverhaltens in Lerngruppen implizit angesprochen (vgl. Kapitel 5.4; SV: Sozialform; SV: Nachbereitung, Nachbesprechung der Inhalte mit Kommilitonen).

Detailliertere Facetten hinsichtlich der Organisationstrategien lassen sich in den Aussagen zu der Kategorie Nachbereitung mit der Unterkategorie „Zusammenfassungen / Lernzettel / Themenübersichten schreiben“ finden, in der die Probandinnen und Probanden diese Strategie zur Nachbereitung der Vorlesung und Übung nutzen (vgl. Kapitel 5.4; SV: Nachbereitung, Zusammenfassungen / Lernzettel/ Themenübersichten schreiben). Auch Aspekte, die sich in der Skala zu den Wiederholungsstrategien finden, lassen sich in den genaueren Beschreibungen der Teilnehmenden der Gruppendiskussionen und online-Befragungen finden. Durch die Nachbereitung der einzelnen Veranstaltungen werden die Inhalte wiederholt. Dieses erfolgt beispielsweise indem Abschriften erstellt werden, Inhalte mit Literatur nachgearbeitet werden, Übungsaufgaben nochmals bearbeitet und Musterlösungen geschrieben werden (vgl. Kapitel 5.4; SV: Nachbereitung). In dieser Kategorie lässt sich die Unterkategorie Versuchstag überdenken und nach Fehlerquellen suchen, die eine Facette der Skala „Lernstrategien - Kritisches Prüfen“ implizit erfasst. Es wird das Vorgehen überdacht und Fehlerquellen versucht auszumerzen (vgl. Kapitel 5.4; SV: Nachbereitung). Hinsichtlich der Nutzung von Elaborationsstrategien lässt sich kein expliziter Zusammenhang in den Aussagen nach fünf Wochen Studium feststellen. Bemerkenswert ist allerdings, dass die Chemiestudierenden eine bessere inhaltliche Abstimmung zwischen den einzelnen Veranstaltungen fordern (vgl. Kapitel 5.4; AV: bessere inhaltliche Abstimmung), da sie die Inhalte miteinander verknüpfen wollen, dieses aber nicht können und somit die Nutzung dieser Strategien auch ihrer Sicht nicht möglich ist. Die obigen Ausführungen zeigen deutlich einen Fach- bzw. Domänenbezug für die naturwissenschaftlichen Fächer, insbesondere was die Ausführungen zu Experimentalvorlesungen und Praktika betrifft. Diese Bezüge konnten bislang nicht in dieser Form dargestellt werden, da für das deutsche System keine fachbezogenen Arbeiten vorliegen.

Ergänzend lassen sich die Daten der Studierenden nach fünf Wochen möglicherweise auch nutzen, um Korrelationen zwischen unterschiedlichen Skalen im Fragebogen, die sich nicht ohne weiteres erklären lassen, tiefergehend zu verstehen. Wie in Kapitel 4.5 bereits geschrieben, findet sich zwischen den Skalen „Wissen über die Anforderungen

im Chemiestudium – Faktenwissen und Auswendiglernen“ und „Lernstrategien – Wiederholung“ ein signifikanter Zusammenhang mit großem Effekt. Durch die Tatsache, dass Wiederholungsstrategien genutzt werden, um Fakten anzueignen und auswendig zu lernen, ist diese hohe Korrelation erklärbar. Auch zeigt sich, dass diese beiden Aspekte eng miteinander verwoben sind. Die Probandinnen und Probanden gehen davon aus, dass sie zunächst eine Wissensbasis schaffen müssen, auf der sie dann weitere Inhalte aufbauen können. Dieses machen sie durch Auswendiglernen und Wiederholung der Inhalte (vgl. Kapitel 5.4).

Der gezeigte Zusammenhang zwischen der Skala „Lernstrategienutzung – metakognitive Strategien“ und der Skala „Wissen über die Anforderungen im Chemiestudium – Faktenwissen und Auswendiglernen“ lässt sich nicht weiter erklären, da die Probandinnen und Probanden Befragungen nach fünf Wochen Chemiestudium nicht explizit auf die metakognitiven Lernstrategien eingegangen sind. Hier müsste explizit danach gefragt und weitere Untersuchungen, die diesen Zusammenhang erfassen, durchgeführt werden.

Die beiden Skalen „Lernstrategienutzung – Elaboration“ und „Lernstrategienutzung – kritisches Prüfen“ korrelieren zudem jeweils mit der Skala „Interesse – Theorien und Erklärungen“. Auch diese Korrelationen lassen sich aus den durchgeführten Befragungen nicht weiter erläutern, da die Studierenden nicht auf bestimmte Konzepte im Bereich des Interesses eingegangen sind (vgl. Kapitel 5.4; PV: Interesse). Die Skala „fachspezifisches Selbstkonzept“ korreliert dabei sowohl mit der Skala „Interesse – Theorien und Erklärungen“ als auch mit der Skala „Selbstwirksamkeitserwartungen – Stressbewältigung: experimentelles Feld“. Es zeigt sich also, dass sowohl das Interesse an theoretischen Aspekten als auch die Bewältigung von Stresssituationen in der praktischen Arbeit mit dem fachspezifischen Selbstkonzept zusammenhängen. Dass das Interesse im Allgemeinen und die Laborarbeit mit dem fachspezifischen Selbstkonzept zusammenhängen, lässt sich auch durch die Aussagen der Studierenden bestätigen. Überforderung oder Frustration, die das Selbstkonzept negativ beeinflussen können, hängen meist unmittelbar mit der Laborarbeit zusammen. Dass durch diese Gefühle auch das Interesse sinkt, scheint daher naheliegend. Die genauen Ursache-Wirkungszusammenhänge müssten aber in weiteren tiefergehenden Analysen geklärt werden (vgl. Kapitel 5.4; PV: Interesse, PV: Ausgeglichenheit bezüglich der Anforderungen im Studium).

Zudem konnte ein Zusammenhang zwischen den Skalen „Interesse – Experimente“ und „Selbstwirksamkeitserwartungen – Stressbewältigung: experimentelles Feld“ festgestellt werden. Da sich beide Aspekte auf den für das Studienfach charakteristischen Bereich des Experiments beziehen, ist dieser Zusammenhang nicht unerwartet. Auch zeigt sich in den Befragungen nach fünf Wochen an der Universität der Stellenwert des Praktikums. Handwerkliches Geschick sowie die Laborarbeit im Generellen werden von den Studierenden als Schwerpunkte des Studiums genannt. Dass sie hieran auch interessiert sind und im Labor entsprechend experimentieren können, wird somit dadurch bestätigt (vgl. Kapitel 5.4; PV: handwerkliches Geschick, SV: Laborarbeit)

Neben den oben dargestellten Ergänzungen und Spezifizierungen zwischen den Daten aus der Fragebogenerhebung und den Befragungen nach fünf Wochen Studium zeigt sich in allen drei Bereichen, dass die Studierenden weitere Aspekte nennen, die den Übergang von der Schule an die Universität und somit die Studieneingangsphase beeinflussen. Da Untersuchungen dieses Forschungsgegenstandes mit Hilfe von quantitativen, domänenspezifischen Instrumenten im deutschsprachigen Raum noch nicht erfolgt sind, liefern die in diesem Kapitel vorliegenden Ergebnisse wichtige Erkenntnisse, um die Studieneingangsphase aus Sicht der Studierenden besser zu verstehen.

Die folgende Tabelle 34 zeigt nochmals die Verknüpfung der Konstrukte aus der quantitativen Erhebung mit den gefundenen Kategorien der qualitativen Erhebung. Zwei der im Fragebogen erhobenen Skalen konnten dabei in den Befragungen nach fünf Wochen nicht wiedergefunden werden, weshalb die Zellen frei geblieben sind. Die zusätzlich in den qualitativen Befragungen gefundenen Kategorien, sind an dieser Stelle nicht nochmals aufgelistet.

Tabelle 34: Verknüpfung der Konstrukte aus der quantitativen Erhebung mit den Kategorien der qualitativen Erhebung

Fragebogenerhebung zu Beginn des Studiums	Befragung nach fünf Wochen Studium
Fachspezifisches Selbstkonzept	PV: Emotionen (positiv und negativ)
Selbstwirksamkeitserwartungen	
Leistung erbringen trotz schlechter Rückmeldung	PV: Ausgeglichenheit bezüglich der Anforderungen im Studium, Frustrationstoleranz
Fachliche Inhalte präsentieren	SV: in der Veranstaltung, Lösungsvorschläge machen SV: in der Veranstaltung, (Muster-) Lösungen mitschreiben
Kommunikation mit Kommilitonen bei Problemen	RB: Rahmenbedingungen privat, soziales Leben SV: in der Veranstaltung, mit Nachbar über Inhalte austauschen SV: Sozialform, Lerngruppe
Stressbewältigung: experimentelles Feld	SV: in der Veranstaltung, Versuche durchführen
Kommunikation mit Dozenten	SV: in der Veranstaltung, Fragen stellen SV: in der Veranstaltung, Lösungsvorschläge machen
Interesse an...	PV: Interesse
Chemischen Experimenten	PV: Spaß / Freude an dem Fach / an Chemie
Theorien und Erklärungen	PV: Spaß / Freude am Experimentieren
Biologie und Medizin	PV: Motivation
Wirtschaft und Industrie	
Vorwissen	PV: Vorwissen in Chemie, Mathematik und Physik AV: inhaltliche Voraussetzungen
Wissen über Anforderungen im Chemiestudium	
Physik- und Mathematikkenntnisse	AV Fächerverteilung, Mathe / Physik als Nebenfächer
Einblicke in den späteren Beruf	
Einblicke in die Forschung	
Ähnlichkeit zur Schule	AV: Vorbereitung durch die Schule
Faktenwissen und Auswendiglernen	SV: Nachbereitung, Zusammenfassungen / Lernzettel / Themenübersichten schreiben

Lernstrategien	SV: Lernumgebung SV: Sozialform
Organisation	SV: Nachbereitung, Zusammenfassungen / Lernzettel / Themenübersichten schreiben
Elaboration	AV: bessere inhaltliche Abstimmung
Kritisches Prüfen	SV: Nachbereitung, Versuchstag überdenken und nach Fehlerquellen suchen
Wiederholung	SV: Nachbereitung, Abschriften erstellen SV: Nachbereitung, Inhalten (ggf. mit Quellen) nacharbeiten SV: Nachbereitung, Übungsaufgaben nochmals bearbeiten, SV: Nachbereitung; Musterlösungen schreiben
Metakognitive Strategien (Planung, Überwachung, Steuerung)	SV: Zeitmanagement SV: Sozialform, SV: Nachbereitung Nachbesprechung der Inhalte mit Kommilitonen

7.2 Lehr-/ Lern-Überzeugungen bei Studierenden und Lehrenden

Mit Hilfe der in den Kapiteln 4, 5 und 6 dargestellten und diskutierten Ergebnisse der drei Teilerhebungen, soll nun, in Anlehnung an die im vorherigen Kapitel 7.1 erfolgte Gegenüberstellung der Ergebnisse der Studierenden, ein Vergleich zwischen den Aussagen der Studierenden mit denen der Dozenten erfolgen.

Gemeinsamkeiten zwischen den Studierenden und den Dozenten lassen sich bei der Einschätzung hinsichtlich der *Aufgaben- und Inhaltsvariablen* Pensum, Tempo und Stofffülle finden, was zeigt, dass diese drei Aspekte tatsächlich eine große Veränderung im Vergleich zur Schule darstellen. Auch die inhaltliche Vorbereitung wird von beiden Gruppen kritisch angemerkt. Während die Dozenten die fehlende Vorbereitung als Missstand seitens der Schule beschreiben, sehen die Studierenden das Problem eher an der Universität, konkret an den hohen Anforderungen der Dozenten. Hier findet sich bereits ein Unterschied zwischen den beiden Gruppen. Die Lehrenden empfinden die von ihnen gestellten Anforderungen als universitär entsprechend und sehen an dieser Stelle keinerlei Handlungsbedarf. Die Bringschuld liege in diesem Fall ganz klar auf Seiten der Studienanfängerinnen und Studienanfänger. Falls sie sich dem

nicht gewachsen fühlen, seien diese vielleicht auch einfach nicht geeignet, um ein Chemiestudium erfolgreich zu absolvieren. Das Problem, welches von den Studierenden angesprochen wurde, dass es an inhaltlicher Abstimmung fehle, sowohl innerhalb von Modulen als auch zwischen den Modulen, und der inhaltliche Aufbau manchmal nur schwer zu verstehen sei, wird von keinem der Dozenten thematisiert. Lediglich eine Veränderung des Stils, insbesondere hinsichtlich der praktischen Arbeiten, wird von den Dozenten angemerkt. Die Studentinnen und Studenten hingegen sehen den Anteil zwischen Theorie und Praxis und auch den Stellenwert der eigentlichen Nebenfächer Mathematik und Chemie als problematisch an. Diese beiden Fächer gehören für die Dozenten aber zum Kanon des Chemiestudiums und sind folglich auch als komplett gleichwertig integriert. Diese Aussagen decken sich mit den Ergebnissen der Studie von Killen (1994), dass sich die Personengruppen gegenseitig für ein eventuelles Scheitern verantwortlich machen.

Die Unterschiede im kognitiven Bereich, welche im Vorwissenstest gezeigt werden konnten, werden auch von den Lehrenden angesprochen. Sie versuchen zwar in den Einführungsveranstaltungen im ersten Semester die Studierenden auf einen Stand zu bringen, dieses gelingt aber nicht immer. Die Studentinnen und Studenten merken an, dass die Unterschiede, insbesondere hinsichtlich der Fachbegriffe gerade in den ersten Wochen noch verstärkt würden, die Dozenten also nicht, wie von ihnen selbst berichtet, „bei Null“ anfangen. Auch sei aus Studierendensicht ein fundiertes Vorwissen in Mathematik und Physik sehr hilfreich, dieses wird von den Dozenten kaum angesprochen. Dieser deutliche Widerspruch zeigt, dass wirklich nochmals genauer geschaut werden sollte, mit welchen fachlichen Voraussetzungen die Dozenten an der Universität bereits arbeiten und ob nicht eine Überprüfung von inhaltlichem Vorwissen bzw. eine Auffrischung der Inhalte nach einer längeren Pause vor dem Studium, vor allem hinsichtlich Fachbegriffen und Definitionen hilfreich wäre. Dieses sollte dann auch entsprechend den Anforderungen der jeweiligen Standorte der Universität erfolgen und nicht als schulische Voraussetzung gesetzt werden.

Bezüglich des Interesses können Gemeinsamkeiten zwischen Lehrenden und Studierenden benannt werden. Beiden Personengruppen gemein ist, dass sie diesem eine große Bedeutung zuweisen. Während die Lehrenden die Studienanfängerinnen und Studienanfänger zwischen Haupt- und Nebenfachstudierenden unterscheiden und

zwischen diesen beiden Gruppen und deren generellen Interesse bzw. auch Desinteresse an Chemie differenzieren, fokussieren die Probandinnen und Probanden, auf ihr Interesse an der Chemie und die generell positiven Emotionen dem Studienfach gegenüber. Die Lehrenden sehen keine detaillierten Unterschiede, da die vier betrachteten Studiengänge in ihrer Gruppierung alle unter die Hauptfachstudierenden fallen. Den Studierenden selbst sind aber die Aspekte Interesse, Freude und Spaß am Fach und auch am Experimentieren sehr wichtig, während die Lehrenden ihre Aussagen dazu eher generell halten.

Als Gemeinsamkeit können die Aspekte Durchhaltevermögen, Frustrationstoleranz sowie Geduld und Gelassenheit genannt werden, die von beiden Seiten als unverzichtbare Personeneigenschaften genannt werden, wenn das Chemiestudium erfolgreich absolviert werden soll. Der Umgang mit Erfolgsdruck, den die Dozenten noch explizit nennen, lässt sich mit den Emotionen, die die Studierenden erleben in Beziehung setzen. Gerade die Diskrepanz zwischen den positiven Gefühlen zu Beginn des Studiums und den negativen Gefühlen nach den ersten Wochen, in denen sie diesem Druck ausgesetzt sind, können Indiz dafür sein, wie das Studiensystem auf die Studentinnen und Studenten wirkt. In diesen Zusammenhang fällt sicherlich auch der Aspekt der fehlenden Freizeit. Dieses kritisieren nicht nur die Studentinnen und Studenten, auch die Lehrenden merken an, dass dieser Unterschied im Vergleich zur Schule nicht zu verachten ist. Auf diese Umstellung sollten die Studierenden auch schon vor Beginn des Chemiestudiums hingewiesen werden.

Motivation, Fleiß und Ehrgeiz sind weitere unverzichtbare Eigenschaften, die die Studierenden mitbringen sollten, um den Übergang und die ersten Wochen an der Universität zu meistern. Die Studierenden nennen darüber hinaus auch noch die Aspekte Neugierde und Zielklarheit, was die Dozenten nicht explizit benennen. Dies könnte entweder daran liegen, dass für sie die Faktoren selbstverständlich vorliegen oder ihnen diese Aspekte als nicht so wichtig erscheinen. Eine weitere Eigenschaft, die lediglich von Dozentenseite erwähnt wird, ist die Kreativität. Sie sehen dieses als weitere Voraussetzung, wenn die Studierenden das Studium gut absolvieren möchten. Dieser Aspekt wird von den Studentinnen und Studenten nicht genannt, was daran liegen könnte, dass ihnen dieses nicht bewusst ist oder sie einen Widerspruch zwischen den objektiven Naturwissenschaften und dem Aspekt der Kreativität sehen.

Was wiederum beiden untersuchten Gruppen wichtig ist, ist, dass eine positive generelle Haltung gegenüber dem Studium eingenommen wird, also aus Studierendensicht die richtige persönliche Einstellung vorliegt und keine falschen Erwartungen aufgebaut werden. Auch sollte aus Dozentensicht eine richtige Einschätzung der Leistungsfähigkeit erfolgen. Weitere wichtige Persönlichkeitsmerkmale, die von beiden Gruppen genannt werden, sind Selbstvertrauen bzw. Selbstbewusstsein von den Studierenden bzw. Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten von Seiten der Dozenten. Das zeigt, dass die Studienanfängerinnen und Studienanfänger bereits als gestärkte Persönlichkeiten das Studium beginnen sollten. Personen ohne diese Merkmale haben es demzufolge nicht leicht, das Studium, gerade zu Beginn, erfolgreich zu absolvieren.

Eine weitere unverzichtbare Personeneigenschaft, die von beiden Gruppen genannt wird, ist die der Teamfähigkeit und der Hilfsbereitschaft. Dieses findet sich dann auch in den *Strategievariablen* wieder. Hier sagen beiden Gruppen, dass die Bildung von Lerngruppen zur gegenseitigen Unterstützung unbedingt vollzogen werden muss, da nur gemeinsam die Hürden des Studiums überwunden werden können.

Als weitere von den Dozenten genannte Strategien, die ebenfalls von den Studierenden angemerkt worden sind, können das Selbststudium, der regelmäßige Besuch von Tutorien sowie strategisches Arbeiten im Labor aufgeführt werden. Das Selbststudium wird dabei von den Studierenden hinsichtlich Vor- und Nachbereitung der einzelnen Veranstaltungsformate beschrieben. Außerdem benennen sie ausführlich und im Detail die Bedingungen, unter denen sie am besten lernen können (vgl. Kapitel 5.5). Die Dozenten hingegen sagen hierzu gar nichts.

Das strategische Arbeiten im Labor wird hingegen als einziges von Seite der Dozenten etwas detaillierter beschrieben. Die Dozenten fokussieren dabei aber tatsächlich auf das Verhalten im Labor, nicht auf die Vor- und Nachbereitung wie etwa das Schreiben der Protokolle. Auch an dieser Stelle lassen sich lediglich Vermutungen aufstellen, warum die Dozenten die Strategien nicht konkreter benennen. Entweder sind sie sich der Belastung und den konkreten Handlungen der Studierenden nicht bewusst, sodass sie diese nicht im Detail beschreiben oder sie halten die Strategien und Handlungen für selbstverständlich, dass sie diese nicht weiter ausführen müssen, da jeder, der ein Chemiestudium erfolgreich absolviert hat, genau weiß, mit welchen Strategien dieses am besten gelingt.

Hinsichtlich der Forschungsperspektive merken die Dozenten die kritische Reflexion als wichtige Strategien an. Wie die Studierenden auch, nennen sie die Nutzung von (Fach-)Literatur und die Fähigkeit, Wichtiges von Unwichtigem zu trennen, als hilfreiche Strategien. Die Lehrenden fügen diesem Aspekt noch den kritischen Umgang mit Daten und Werten hinzu, welcher von den Studentinnen und Studenten ausgespart wurde. An dieser Stelle ließe sich vermuten, dass dieses in den ersten Wochen noch nicht vermehrt aufgetreten ist, sodass die Studierenden sich dessen noch nicht bewusst waren.

Strategien, die die Dozenten nach eigenen Aussagen verwenden, werden von den Studierenden nur wenig angesprochen: Übersichten zu erstellen sowie in den Veranstaltung Fragen zu stellen bzw. diese danach zu klären, sind die einzigen Überschneidungen. Weitere Lehrstrategien, die die Lehrenden nennen, wie direkte kleine Übungen in der Vorlesung oder Merkhilfen geben, werden von den Probandinnen und Probanden auf Seite der Studierenden nicht genannt. Dieses könnte einerseits daran liegen, dass nicht alle Dozenten alle Methoden nutzen und diese Kohorte eventuell die Veranstaltungen bei einem Dozenten hört, der nicht sehr stark auf Methoden fokussiert, andererseits könnte dieses aber auch daran liegen, dass die Lehrenden zwar in der Befragung sagen, dass sie diese Methoden nutzen, sie diese in der Realität aber kaum bis gar nicht umsetzen und somit die Studierenden sie nicht erfahren haben.

Ein letzter Aspekt, den beiden Gruppen in dieser Kategorie benennen, ist der eines guten Zeit- bzw. Studienmanagements. Während die Studierenden aber sehr konkret auf Koordination von Terminen und kontinuierliches Lernen auch im Semester eingehen, sehen die Dozenten eher die generelle Studienorganisation und Kontakt zu Studierenden aus höheren Semestern als hilfreich. Auch hier ließe sich vermuten, dass den Lehrenden die konkreten Probleme der Studierenden gar nicht bewusst sind oder sie diese hinnehmen und als selbstverständlich zu lösen ansehen.

Dass Kontakt unter den Lehrenden hinsichtlich der Inhalte der Veranstaltungen eher gering ist bzw. gar nicht vorliegt, gibt ein Teil der Dozenten zu, kann von den Studentinnen und Studenten aber nicht eingeschätzt werden, sodass es hier ebenfalls zu keiner Übereinstimmung kommt. Die fehlende inhaltliche Passung wird aber sehr wohl von Seiten der Studierenden kritisiert, sodass dieses ein Indiz dafür sein könnte, dass die Kommunikation der Lehrenden untereinander besser werden sollte.

Als letzte Kategorie sollen an dieser Stelle nun die *Rahmenbedingungen* näher betrachtet werden (vgl. Kapitel 5.5 und 6.5.). Während die Lehrenden sehr allgemein die Vorbereitung seitens der Schule kritisieren, nennen die Studierenden durchaus Veranstaltungsformate, die sie vorbereiten sollten. Inwiefern dieses gelungen ist, stellen sie auch selbst in Frage. Als Fehler im System Universität wird von Seiten der Dozenten generell das Bachelor-/ Master-System und deren Entwicklung angegriffen. Fehlende Raum- und Lehrkapazitäten wiegen ähnlich schwer wie die Diskrepanz zwischen dem Inhalt, den es zu vermitteln gelte und der dafür vorgesehenen Zeit. Die Studierenden hingegen sehen die Missstände weniger in der großen Studienorganisation denn mehr in kleineren organisatorischen Elementen, wie beispielsweise eine Liste von standortspezifischen Abkürzungen. Das System an der Universität und die Abläufe seien zu wenig transparent, ebenso wie die Informationsweitergabe und Hinweise auf Zusatzveranstaltungen. Über diese Probleme sind sich die Dozenten offensichtlich nicht im Klaren, da sie solche Aspekte in keiner Weise ansprechen. Es wäre also wünschenswert, wenn die Dozenten auch über die organisatorischen Missstände informiert wären, um diese dann ggf. in den Veranstaltungen ausräumen zu können. Eine weitere Alternative um diese Probleme zu bewältigen läge darin, dass die Personen, die für die Organisation der einzelnen Veranstaltungen verantwortlich sind, transparenter arbeiten und auch für Rückfragen zur Verfügung stehen. Dieses müsste den entsprechenden Personen aber auch kommuniziert werden. Dass an dem Bachelor-/ Master-System nur schwer noch Veränderungen vorgenommen werden können, ist allen am System Beteiligten klar. Dennoch sollten Chancen und Möglichkeiten nicht leichtfertig vergeben werden und etwa Reakkreditierungsverfahren dazu genutzt werden, unglückliche Konstellationen zu verändern. Die private Situation der Studierenden, die nach eigenen Aussagen sehr viel Einfluss, gerade in den ersten Wochen des Studiums, nimmt, wird von den Dozenten nicht angesprochen. Auch an dieser Stelle ließe sich vermuten, dass die Lehrenden diese Aspekte als nicht so relevant für das Studium einstufen und somit einfach davon ausgehen, dass sie nebenbei von den Studierenden gelöst werden müssen. Bezüglich der Aussage eines Lehrenden, dass das Studium auch ein Selektionsprozess sei, ist die Organisation des Privatlebens in Kombination mit der Studienorganisation und den dort gestellten Anforderungen sicherlich die größte

Herausforderung für die Studierenden um den Übergang von der Schule an die Universität zu bewältigen.

Mit Blick auf die Forschungsfrage 4b nach Gemeinsamkeiten und Unterschieden beim Vergleich der Perspektiven (vgl. Kapitel 3.4), können die folgenden Tabellen 35 bis 38 als Unterstützung herangezogen werden. Der obige Text hat diese bereits gegenübergestellt.

Tabelle 35: Gegenüberstellung der Kategorien und Unterkategorien von Studierenden- und Lehrendenbefragung (Bereich Aufgaben- und Inhaltsvariablen)

Studierende		Lehrende	
Kategorie	Unterkategorie	Kategorie	Unterkategorie
AV: Pensum		AV: Pensum	
AV: Tempo		AV: Tempo	
AV: Stofffülle		AV: Stofffülle	
AV: Anforderungen von Aufgaben	Anwendung von Gelerntem	AV: Aufgaben in den Übungen	Eindeutige Lösung / Musterlösung
	Vorbereitung auf die Klausur		Binnendifferenzierung möglich
	Auseinander- setzung mit dem Inhalt		Anwendungsbeispiele
AV: Anforderungen seitens der Dozenten	zu hohe		
	gar keine		
	Verständnis aufbauen	AV: Aufbau von Konzepten / Zusammenhängen	
	Übungen gewissenhaft bearbeiten		
AV: Anteil Theorie / Praxis			
AV: Fächerverteilung	Mathematik als Nebenfach		
	Physik als Nebenfach		
AV: Abstimmung zwischen den Veranstaltungen eines Moduls			
AV: inhaltlicher Aufbau			

AV: inhaltliche Abstimmung zwischen Modulen			
AV: Abstraktion / Vorstellungsvermögen		AV: inhaltliche Vorbereitung durch die Schule	Abstraktion / Vorstellungsvermögen
AV: inhaltliche Voraussetzungen (Fachwissen / Fachbegriffe)			inhaltliche Voraussetzungen (Fachwissen / Fachbegriffe)
AV: Vorbereitung durch die Schule	inhaltlicher Ausblick aufs Studium		Fehlende Rechenfertigkeit / Mängel in Mathematik
	praktische Vorbereitung		praktische Vorbereitung
	Vorbereitung abhängig von Profil und Fachlehrer		Chemie als Sprache
	Abstrakte Formulierung	Kurzschreibweisen	
AV: Schwierigkeit (MC) Aufgaben	Ähnliche Formulierungen		
	Begriffe trennen können		
	Genau Lesen und Unterschiede erkennen		
	mehrere Antworten richtig		
	Zeitliche Dimension		

Tabelle 36: Gegenüberstellung der Kategorien und Unterkategorien von Studierenden- und Lehrendenbefragung (Bereich *Personenvariablen*)

Studierende		Lehrende	
Kategorie	Unterkategorie	Kategorie	Unterkategorie
PV: Emotionen	Positiv		
	Negativ		
PV: Ausgeglichenheit bezüglich der	Durchhaltevermögen	PV: Ausgeglichenheit bezüglich der	Durchhaltevermögen
	Frustrations-		Frustrationstoleranz

Anforderungen im Studium	toleranz	Anforderungen im Studium	
	Geduld / Gelassenheit		Geduld / Gelassenheit
			Aufbau von Erfolgsdruck
PV: handwerkliches Geschick			
PV: Freizeit		PV: Freizeit	
PV: Interesse		PV: Interesse	
PV: Spaß / Freude	Freude an Experimenten	PV: Freude / Spaß	
	Freude / Spaß an dem Fach		
	Spaß / Freude an Chemie		
PV: Motivation		PV: Motivation	
		PV: Kreativität	
PV: Kontaktfreudigkeit			
PV: Teamfähigkeit / Hilfsbereitschaft		PV: Teamfähigkeit / Hilfsbereitschaft	
PV: Fleiß / Ehrgeiz		PV: Fleiß / Ehrgeiz	
PV: Konzentration			
PV: Neugierde		PV: Neugierde	
PV: Zielklarheit /Relevanz			
PV: richtige persönliche Einstellung		PV: generelle Haltung gegenüber dem Studium	
PV: falsche Erwartungen vermeiden			
		PV: richtige Einschätzung der Leistungsfähigkeit	
PV: Selbstorganisation / Selbstständigkeit / Eigeninitiative / Eigenständigkeit / Eigenverantwortung		PV: Selbstorganisation / Selbstständigkeit / Eigeninitiative / Eigenständigkeit / Eigenverantwortung	
PV: Selbstvertrauen / Selbstbewusstsein		PV: Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten	
PV: Vorwissen in Mathematik, Physik und Chemie		PV: Vorwissen	
		PV: kognitive Anforderung bewältigen	
		PV: positives Verhalten des Dozenten	Enthusiasmus
			Gute Zeitplanung
		PV: den Dozenten Vertrauen entgegenbringen	

Tabelle 37: Gegenüberstellung der Kategorien und Unterkategorien von Studierenden- und Lehrendenbefragung (Bereich *Strategievariablen*)

Studierende		Lehrende	
Kategorie	Unterkategorie	Kategorie	Unterkategorie
SV: Fachliteratur benutzen		SV: kritische Reflexion	Fachliteratur benutzen
SV: wichtiges von unwichtigem trennen			Wichtiges von Unwichtigem trennen
			kritischer Umgang mit Daten und Werten
SV: Selbststudium		SV: Selbststudium	Fragen stellen und beantworten
			Aufgaben stellen und lösen
SV: Besuch von Tutorien		SV: Besuch von Tutorien	
SV: Laborarbeit		SV: strategisches Arbeiten im Labor	
		SV: praktisches Arbeiten	
SV: Vorbereitung	gar nicht		
	Materialien vorbereiten		
	Inhalte bearbeiten		
	Recherche		
	Skript lesen		
	Protokoll		
	Ablaufplan erstellen		
	Übungsaufgaben bearbeiten		
	Zusammenfassungen / Lernzettel / Themenübersichten schreiben		
	Nachbesprechung der Inhalte mit Kommilitonen		
	Abschriften erstellen		
SV: Nachbereitung	Inhalte (ggf. mit Quellen) nacharbeiten		
	Aufgaben nochmals		

	durcharbeiten		
	Musterlösungen schreiben		
	Weitere Übungen besuchen		
	Gar nicht		
	Analysen vorbereiten		
	Fragen klären		
	Gute Versuche zusammen-schreiben		
	Versuchstag überdenken und nach Fehlerquellen suchen		
	Protokolle anfertigen		
	Versuche durchführen		
	Zuhören, mitdenken, verstehen		
	Fragen stellen		
SV: in der Veranstaltung	Notizen schreiben		
	Mit Nachbar über Inhalte austauschen		
	Lösungsvorschläge machen		
	Mitdiskutieren		
	Vergleichen mit eigenen Lösungen		
	(Muster-) Lösungen mitschreiben		
	Schnell, viel schreiben können		Mitdenken, mitschreiben und zuhören
SV: Lernumgebung	Leise		
	Laut		
SV: Sozialform	Allein	SV: Lerngruppen bilden	
	In der Gruppe		

SV: Zeitmanagement		SV: Studienmanage- ment	Studienorganisation
	Kein Zeitdruck durch andere Termine		Kontakt zu Studierenden aus höheren Semestern
	Kontinuierliches Lernen		
	Kurzfristiges Lernen		
	Zeitdruck zu den Prüfungen		
		SV: Strategien der Dozenten in der Veranstaltung	Rückkopplung / Fragen stellen
			Merkhilfen
			Hinweis auf Klausur
			Übersicht schaffen
			Alltagsphänomene ansprechen
		SV: Nutzung von Lerngelegenheiten	Konkrete Methoden
			Experimente
			Eigene Vorträge

Tabelle 38: Gegenüberstellung der Kategorien und Unterkategorien von Studierenden- und Lehrendenbefragung (Bereich *Rahmenbedingungen*)

Studierende		Lehrende	
Kategorie	Kategorie	Kategorie	Unterkategorie
RB: Rahmenbedingungen privat	Wohnung		
	Finanzierung		
	Tagesrhythmus		
	fremde Stadt		
	Wohnungssuche		
	Organisation		
	soziales Leben (Freunde / Sport)		
	Studieninfotage		
RB: Vorbereitung durch die Schule	Berufsberatung	RB: Vorbereitung durch die Schule	Kein Pflichtfach bis zum Abitur
	geva-Test		
	Probevorlesungen		

RB: Organisation / Struktur der Universität	System der Universität	RB: Universität	Systemfehler an der Universität
	Abläufe der Universität		
	mangelnde Informations- weitergabe		Diskrepanz Zeit und Inhalt
	Hinweise auf Extraveranstal- tungen		Geringe Raumkapazität
	Liste standortspezi- fischer Abkürzungen		Geringe Lehrkapazität
	Forderung nach einem internen System		Doppelbelastungen einiger Studierenden
	Einführung in unterschied- liche Bereich der Netzwerke am Standort		
		RB: Veränderungen im Übergang	Tempo höher
			Eigenständigkeit höher
			Wiederholungszeit minimiert
			Freizeit minimiert
		RB: Kontakt von Dozenten untereinander	
		RB: Studium als Selektionsprozess	
		RB: Spannungsfeld: Studierende bestehen lassen vs. Inhaltlicher Restanspruch	
		RB: Praktikum beginnt zu unterschiedlichen Zeitpunkten	
		RB: Formatevielfalt	Unterschiedliche Lerntypen
			Hierachisierung

Bei genauer Betrachtung der obigen Tabellen 35 bis 38 ist auch eine Beantwortung der Forschungsfrage F4c (vgl. Kapitel 3.4), welche Diskrepanzen zwischen den Perspektiven auftreten, möglich. Die oben bereits aufgeführten Auflistungen konnten bereits einige Diskrepanzen aufzeigen. Die Felder in den Tabellen zeigen, welche Aspekte die beiden Personengruppen in Bezug auf die gestellten Fragen (vgl. Anhang G, H, I) von sich aus genannt haben. Die leeren Zellen zeigen somit, dass entweder nicht konkret danach gefragt wurde, wie beispielsweise eine Beschreibung des

studentischen Lernverhaltens bei den Dozenten oder lassen vermuten, dass der Personengruppe dieser Aspekt im Zusammenhang der Studieneingangsphase im Fach Chemie nicht so wichtig erscheint. Der zweite Grund, der alle Zellen, außer diejenigen des Lernverhaltens der Studierenden, betrifft, zeigt, dass die Situation zu Beginn des Chemiestudiums von den Lernenden und Lehrenden unterschiedlich wahrgenommen wird.

So werden konkrete Probleme, Strategien und Lösungsansätze, die viele Studierenden benennen, von den Dozenten gar nicht wahrgenommen. Dementsprechend können auch von der Seite des Lehrenden keine Lösungsansätze und Lösungshilfen gegeben werden. Andersherum sehen die Dozenten Probleme im System, die von den Studierenden als nicht veränderbar hingenommen werden und somit nicht weiter diskutiert werden. Wenn nun ein gemeinsamer Konsens darüber gefunden werden könnte, an welchen Stellschrauben im System, beispielsweise das Verschieben von Leistungspunkten (workloads), könnten auch auf formaler und organisatorischer Ebene Lösungen gefunden werden.

Zusammenfassend lässt sich also feststellen, dass von Seiten der Lehrenden oftmals die Probleme und Argumente eher global gesehen werden, von Seiten der Studierenden sehr detailliert. Sicherlich kann nicht verlangt werden, dass die Lehrenden zu jedem individuellen Problem auf Seiten der Studierenden einen Lösungsvorschlag machen können, dennoch sollten sie sich etwas mehr in die Ausgangssituation hineinversetzen, eventuell auch durch Erinnerung an ihre eigene Studienzeit, und so auch kleinere Probleme als solche wahrnehmen, da sie die Studierenden in ihrer Haltung und ihrem Verhalten beeinflussen und somit nicht immer gleich leistungsfähig sind.

In Kongruenz mit den Ergebnissen von Brinkworth et al. (2009) können hier auch fachspezifische „mismatches“ zwischen den Einstellungen und Erwartungen der Studierenden und den Einstellungen und Anforderungen der Dozierenden festgestellt werden. Wie den obigen Ausführungen zu entnehmen ist, liegen aber auch einige Übereinstimmungen zwischen den beiden Perspektiven vor. Dieses sollte nun dazu genutzt werden, die beiden Personengruppen über die jeweils andere Perspektive zu informieren und gemeinsam an einer Annäherung zu arbeiten. Wie dieses aussehen könnte, wird in Kapitel 8.3 dargestellt.

8 Zusammenfassung und Ausblick

Im letzten - nun folgenden - Kapitel wird zunächst eine Reflexion zur inhaltlichen Passung mit einer Zusammenstellung der Ergebnisse hinsichtlich der Forschungsfragen erfolgen. In einem zweiten Unterkapitel wird die methodische Durchführung reflektiert, bevor in einem letzten Unterkapitel Implikationen für Theorie und Praxis gegeben werden.

8.1 Reflexion zur inhaltlichen Passung der angenommenen Struktur

Ziel der vorliegenden Arbeit war es die Studieneingangsvoraussetzungen von Studierenden des Faches Chemie zu erheben und zu analysieren sowie Einstellungen und Erwartungen der Studierenden und Lehrenden im Fach Chemie zu erfassen. Dabei sollte ermittelt werden, welche Aspekte den Übergang von der Schule an die Universität beeinflussen und wie der Übergang von beiden Personengruppen wahrgenommen wird. Darüber hinaus sollten durch den Vergleich der Perspektiven Gemeinsamkeiten und Diskrepanzen zwischen den Überzeugungen der beiden Gruppen aufgezeigt werden.

Nach der Sichtung der Literatur zu bisherigen Befunden der Forschung im Bereich des tertiären Bildungssektors (vgl. Kapitel 2) wurde deutlich, dass es bisher eine Vielzahl nationaler wie internationaler Studien gibt, die sich mit einzelnen Aspekten dieses Forschungsvorhabens beschäftigt haben. Ausgehend vom bestehenden Fachkräftemangel (Gago et al., 2004), basierend auf den hohen Abbrecher- und Schwundquoten (Heublein et al., 2012), zeigen eine Vielzahl von Studien unterschiedliche Faktoren auf, die den Übergang von der Schule an die Universität beeinflussen. Die heterogenen Bedingungen der Studierenden (Marland, 2003) oder die institutionelle Inkongruenz zwischen Schule und Universität konnte bereits nachgewiesen werden (Daempfle, 2003). Als Gründe für einen vorzeitigen Studienabbruch konnte Tinto (1988) den Zusammenhang zwischen den Studierenden und den Institutionen sowie die Interaktion zwischen beiden nachweisen, da die unterschiedlichen akademischen und sozialen Systeme, in denen sich die Studierenden befinden, sich gegenseitig beeinflussen. Weitere Konstrukte, die in einigen Studien als Einflussfaktoren bestimmt werden konnten, sind das Interesse (z.B. Gräber, 1992;

Busker 2010a), Motivation (u.a. Eccles & Wigfield, 2002), das fachspezifische Selbstkonzept (beispielsweise Schiefele et al., 2003), Selbstwirksamkeitserwartungen (z.B. Busker, 2010a) und das Vorwissen (u.a. Busker, 2010a; Freyer et al., 2013). Darüber hinaus sind auch Aspekte wie inhaltliche Erwartungen an ein Studium (u.a. Pithers & Holland, 2006) oder die inhaltlichen Anforderungen und deren Passung zueinander (z.B. Brinkworth et al., 2009) entscheidende Faktoren, die den Übergang von der Schule an die Universität beeinflussen. Aus der bisherigen Forschung ebenfalls bekannt ist, dass die Nutzung von Lernstrategien (u.a. Schiefele et al., 2003) einen Einfluss auf den Studienerfolg hat.

Flavell (1984) macht im Bereich der Metakognitionsforschung einen Vorschlag zur Systematisierung. Er unterscheidet dabei zwischen *Personenvariablen*, *Aufgabenvariablen* und *Strategievariablen*. Diese Systematik wird im Rahmen der vorliegenden Arbeit zur Strukturierung der Faktoren genutzt, deren Zuordnung die obige Aufzählung bereits deutlich macht (vgl. Kapitel 2.5).

Zur Beantwortung der übergeordneten Forschungsfragen (vgl. Kapitel 3.1) wurden zu den drei durchgeführten Teilerhebungen noch weitere, detailliertere Forschungsfragen aufgestellt (vgl. Kapitel 3.4). Die folgenden Absätze geben einen kurzen Überblick über die Fragestellungen sowie Verweise auf die Ergebnisse.

In der ersten Teilerhebung, einer quantitativen Erhebung, werden Studieneingangsvoraussetzungen Chemiestudierender (vgl. Kapitel 4) mit Hilfe von einem Fragenbogen und zwei Vorwissenstests (Chemie und Mathematik) erhoben. Mit Blick auf die Forschungsfrage F1a kann durch die Ergebnisse der Erhebung festgestellt werden, dass das auf Basis des strukturgebenden Rahmens entwickelte Fragebogeninstrument die Studieneingangsvoraussetzungen valide und reliabel erfasst. Auch die unterschiedlichen Ausprägungen der gemessenen Konstrukte (F1b) und daraus resultierende Studiengangsunterschiede (F1c) konnten mit Hilfe des Fragebogens und der Vorwissenstests gezeigt werden (vgl. Kapitel 4.4). Hinsichtlich der durchgeführten Studienerfolgsprognose mit den Klausurnoten der Studierenden aus dem ersten Semester konnte festgestellt werden, dass der Zeitpunkt des Beginns des Studiums und das Vorwissen in Mathematik für beide Gruppen (Fach-Bachelor sowie 2 Fächer-Studierende) sowie zusätzlich das Vorwissen in Chemie und die Abiturnote für die Gruppe der 2-Fächer-Studierenden diesen beeinflussen. Eine Aufteilung in

diese Gruppen war aufgrund unterschiedlicher Klausuren notwendig geworden (F1d) (vgl. Kapitel 4.5).

Auf den Ergebnissen der ersten Teilerhebung aufbauend, wurde in einer zweiten qualitativen Teilerhebung (vgl. Kapitel 5) versucht, die gefunden Faktoren noch weiter auszudifferenzieren und zu spezifizieren. Die Studierenden haben viele Aspekte aufgegriffen, die auch in der ersten Teilerhebung erfragt wurden, wie beispielsweise das Interesse oder unterschiedliche Lernstrategien (F2a). Als Unterkategorien (F2b) ließen sich vor allem bei den Lernstrategien einige ausweisen. So muss beispielsweise sehr genau unterschieden werden, auf welche Veranstaltungsform (Vorlesung, Übung, Praktikum) sich die jeweilige Strategie beziehen soll. Darüber hinaus muss auch sehr differenziert unterschieden werden, ob die Strategie der Vor- oder Nachbereitung der einzelnen Veranstaltungen dienen soll oder der konkreten Klausurvorbereitung, da die Tätigkeiten sehr unterschiedlich sind. Insgesamt ist also festzustellen, dass die Aussagen der Probandinnen und Probanden weitaus differenzierter und spezieller sind, also diese im Fragebogen erfasst wurden. Auch wird ein weiterer Bereich, der der *Rahmenbedingungen* identifiziert. Das heißt es gibt eine Vielzahl von Faktoren, beispielsweise das private Umfeld, die zu Studienbeginn von Seiten der Studierenden neu strukturiert werden müssen und viel Zeit in Anspruch nehmen. Oftmals werde dieses, so die Studierenden, nicht bei den Anforderungen berücksichtigt, sodass es dann bereits in den ersten Wochen zu Verzögerungen beim Erfüllen von Aufgaben im Studium kommt, sodass der Studienstart eher holprig verläuft.

Neben der Perspektive der Studierenden ist für den Vergleich auch die Perspektive der Dozenten notwendig, sodass in einer dritten Teilerhebung (vgl. Kapitel 6) diese näher beleuchtet wurde. Die Aspekte, die die Lehrenden nennen (F3a) sind ebenfalls vielschichtig und deren Zuordnung in den strukturgebenden Rahmen (F3b) kann als geglückt interpretiert werden, da viele Faktoren, die die Lehrenden nennen ähnlich zu denen der Studierenden sind. Auffällig ist aber, dass die genannten Faktoren der Lehrenden nicht so detailliert beschrieben werden, wie beispielsweise Schwierigkeiten bei konkreten Aufgaben. Auch beschrieben die Lehrenden Aspekte ihre Person betreffend, die von den Studierenden nicht genannt wurden. So wünschen sie sich zum Beispiel, dass ihnen Vertrauen entgegengebracht wird und Lerngelegenheiten wie beispielsweise Experimente in den Vorlesungen als Lerngelegenheiten wahrgenommen werden. Außerdem hoffen sie durch ihr Verhalten den Studierenden ein Vorbild zu

sein und sie so zu motivieren. Darüber hinaus kritisieren die Lehrenden einerseits das System, also den momentanen Rahmenbedingungen an diesem Standort, andererseits auch offen den fehlenden Kontakt unter den Dozenten hinsichtlich inhaltlicher Aspekte.

Durch alle drei Teilerhebungen war es anschließend möglich, einen Vergleich zwischen den Erwartungen und Einstellungen der Studierenden und den Erwartungen und Anforderungen der Lehrenden vorzunehmen. In Kapitel 7.1 wurden zunächst die Studierendenmerkmale der quantitativen und qualitativen Erhebung zur Beantwortung der Forschungsfrage F4a vergleichend gegenübergestellt. Insgesamt ist festzustellen, dass die im Fragebogen erfragten Skalen weitaus differenzierter erhoben werden müssen, um die Realität der Studieneingangsvoraussetzungen vollständig abzubilden.

Die Perspektiven von Studierenden und Lehrenden hinsichtlich des Übergangs von der Schule an die Universität und den Studieneingangsbedingungen wurden im Kapitel 7.2 gegenübergestellt. Gemeinsamkeiten und Unterschiede hinsichtlich der drei Bereiche im strukturgebenden Rahmen (F4b) sowie eine Diskussion der Diskrepanzen und deren Beeinflussung (F4c) sind ebenfalls dort zu finden. Durch die Gegenüberstellung der Perspektiven lässt sich feststellen, dass sich in allen drei Bereichen, die im strukturgebenden Rahmen angenommen sind, Gemeinsamkeiten finden lassen. Dies gilt sowohl für Anforderungen an das Chemiestudium im Bereich der *Aufgaben und Inhaltsvariablen*, den Eigenschaften von Studienanfängerinnen und Studienanfängern im Bereich der *Personenvariablen* und allgemeinen Lernstrategien sowie studiengangsspezifischen Strategien, vor allem bei der Laborarbeit, im Bereich der *Strategievariablen*.

Darüber hinaus findet sich auch aus beiden Perspektiven heraus der vierte Bereich der *Rahmenbedingungen*. Gerade in diesem Bereich unterscheiden sich die Perspektiven zwischen Lehrenden und Lernenden stark. Während die Lernenden eher standortspezifische Hilfestellungen wünschen und sie ihr Privatleben neu organisieren müssen, wünschen sich die Lehrenden starke strukturelle Veränderungen hinsichtlich der Konzeption der Studiengänge sowie Raum- und Lehrkapazitäten.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass der auf Basis der Forschungsergebnisse aufgestellte strukturgebende Rahmen geeignet ist, um die Studieneingangsvoraussetzungen von Chemie-Studierenden sowie Aspekte und Faktoren, die den Übergang von der Schule an die Universität beeinflussen zu kategorisieren. Neben

vielen Zusammenhängen von Konstrukten, die bereits aus der Literatur bekannt sind, konnten auch zahlreiche fachspezifische Faktoren identifiziert, Zusammenhänge ausgemacht und Perspektiven gegenübergestellt werden, sodass das Ziel dieser Forschungsarbeit erreicht wurde.

8.2 Reflexion zur methodischen Durchführung

Die angestrebte Datentriangulation konnte, wie in Kapitel 3.3 dargestellt, erfolgreich durchgeführt werden. Die Sichtweisen der unterschiedlichen Gruppen auf den Übergang von der Schule an die Universität sind in den vorangegangenen Kapiteln ausführlich dargestellt und diskutiert worden. Dennoch sind, insbesondere bei der Auswertung der einzelnen Erhebungen, methodische Begrenzungen dieser Arbeit sichtbar geworden, die im Folgenden angesprochen und kurz diskutiert werden sollen. Hieran soll vor allem verdeutlicht werden, wie und an welchen Stellen bei einer Fortführung dieser Forschungsarbeit anders bzw. genauer gearbeitet werden müsste.

Bezüglich der ersten Teilerhebung (quantitative Studierendenbefragung, vgl. Kapitel 4) sollte darauf geachtet werden, dass bei zukünftigen Befragungen einheitliche Messinstrumente verwendet werden, sodass die Ergebnisse in ihrer Gesamtheit vergleichbar sind. Dieses gilt insbesondere für die Gestaltung eines objektiven Tests zum Vorwissen. Auch muss nach den Erfahrungen aus den qualitativen Erhebungen festgestellt werden, dass Lehr-/ Lern-Prozesse sehr individuelle Prozesse sind, sodass es schwierig ist, dieses mit Hilfe geeigneter standardisierter Instrumente adäquat zu erfassen. Hinsichtlich der durchgeführten Regression wäre es hilfreich gewesen, wenn noch weitere demographischer Daten zu den Probanden vorlegen hätten. Auch sollte an dieser Stelle nochmals kritisch angemerkt werden, dass die Studierenden der beiden Kohorten die Einführungsveranstaltung bei verschiedenen Dozenten gehört haben und somit auch unterschiedliche Klausuren geschrieben haben.

Die qualitative Studierendenbefragung (Teilerhebung II, vgl. Kapitel 5), insbesondere bei den durchgeführten Gruppendiskussionen führte insbesondere bei der Auswertung zu Schwierigkeiten. Dies lag hauptsächlich daran, dass viele Argumente, die genannt worden sind, durch die anderen Teilnehmerinnen und Teilnehmer non-verbal, etwa durch Kopfnicken, unterstützt wurden. Um diesen Argumenten mehr Gewicht zu verleihen, wäre es somit hilfreich, wenn die Diskussionen nicht nur anhand der Transkripte inhaltsanalytisch ausgewertet werden, sondern eine Betrachtung der

Videoaufnahmen erfolgt, um diese dann tiefenhermeneutisch zu analysieren. Zudem war dieses methodische Verfahren in der Hoffnung auf konträre Diskussionen zwischen den Teilnehmerinnen und Teilnehmern hinsichtlich unterschiedlicher Aspekte gewählt worden. Diese sind in den Runden kaum eingetreten, sodass auch Einzelinterviews mit den Studierenden möglich gewesen wären. Die Veränderung der Methode zu online-Befragungen in der zweiten Kohorte kann somit als lohnenswert beschrieben werden, da so Einzelmeinungen erfragt wurden, die aber auch zur Deckung der Meinungen geführt haben. Kritisch anzumerken ist an dieser Stelle lediglich die unsystematische Stichprobe, da auch hier nur die Studierenden geantwortet haben, die besonders motiviert sind und keine Vollerhebung stattgefunden hat. Studiengangsunterschiede, die durch die homogene Gruppenzusammensetzung in der ersten Kohorte angedacht waren, konnten nicht verifiziert werden, ebenso konnten auch in der zweiten Kohorte keine Unterschiede ausgemacht werden. Durch den regelmäßigen Kontakt zwischen der Versuchsleitung und den Probandinnen und Probanden kann durch den Vertrauensaufbau auch das Problem der sozialen Erwünschtheit nicht ausgeschlossen werden. Im Zuge der vorliegenden Arbeit kann aber davon ausgegangen werden, dass die Teilnehmerinnen und Teilnehmer ehrlich ihre Meinungen und Haltungen ausdrückt haben, da diese größtenteils sehr kritisch sind und sie hofften, durch Teilnahme an der Erhebung ein Sprachrohr zu finden, dass möglich Missstände aufdeckt und versucht diese zu verbessern. Aus Gesprächen mit den Studierenden wurde auch deutlich, dass sie in dem direkten Kontakt auch die Chance sahen, tatsächlich in Entwicklungen des Studiengangs eingreifen zu können und nicht wie in anonymen Evaluationen von Seiten der Universität übergangen zu werden.

Die Teilerhebung III (Lehrendenbefragung, vgl. Kapitel 6) hat gezeigt, dass Einzelinterviews mit Lehrenden eine angemessene Methode sind, um deren Einstellungen, Anforderungen und Erwartungen zu erheben. Auch die Arbeit mit Impulsen stellt sich als effektiv heraus. Da die Lehrenden aber weitestgehend kaum auf die aktuellen Bedürfnisse der Studierenden in den ersten Wochen eingehen, sollten diese noch verstärkt werden, um der Situation noch mehr Nachdruck zu verleihen.

Es kann also festgehalten werden, dass durch die angewandten Methoden die Ziele der Arbeit erreicht worden sind. Es konnten alle Forschungsfragen beantwortet werden und die Datentriangulation ermöglicht einen umfassenden Blick auf die Lehr-/ Lern-

Überzeugungen der Studierenden und Lehrenden, insbesondere in der Phase des Übergangs von der Schule an die Universität. Die methodischen Begrenzungen zeigen somit weitere Möglichkeiten zur Forschung in diesem Bereich auf.

8.3 Implikationen für Theorie und Praxis

Durch die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit konnte verdeutlicht werden, dass es beim Übergang von der Schule an die Universität zahlreiche Aspekte gibt, die beachtet werden müssen. Für eine höhere Varianzaufklärung wäre es für Folgearbeiten somit zweckmäßig zu den qualitativ gefundenen Argumenten Skalen zu entwickeln, die in das Modell integriert werden können.

Es konnte auch gezeigt werden, dass insbesondere bei der Gegenüberstellung der Einstellungen und Erwartungen, einige Faktoren, die den Studierenden sehr wichtig sind, von den Lehrenden nicht beachtet werden, und umgekehrt. Somit wäre eine Gegenüberstellung der Sichtweisen mit detaillierten Ansätzen sicherlich wünschenswert. Im Idealfall könnte dieses durch eine direkte Diskussion der Studierenden mit den Lehrenden erfolgen. Oftmals ist aber der Respekt der Studierenden gegenüber den Dozenten so hoch, dass sie durch die Teilnahme an solchen Diskussionsrunden, die auf Basis der hier erforschten Ergebnisse mit Sicherheit auch kontrovers geführt würden, negative Konsequenzen für ihr Studium fürchten.

Ein weiteres Problem eines längerfristigen Dialogs mit Dozenten sowie Studentinnen und Studenten, ist auch der organisatorische Aufwand. Wünschenswert wäre dieses aber sicherlich, auch um festzustellen, ob und inwieweit Veränderungen eingetreten sind. Eine Verbesserung der Interaktion zwischen Lehrenden und Lernenden im tertiären Bildungssektor ist auch nach Klymchuk und Thomas (2011) hilfreich, um Schwierigkeiten zu überwinden.

Hinsichtlich Veränderungen der Sichtweisen ließen sich auch die weiteren im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Erhebungen auswerten. Die zum zweiten und dritten Messzeitpunkt durchgeführten Gruppendiskussionen und online-Erhebungen der Studierenden könnten sicher Aufschluss darüber geben, welche Probleme sich tatsächlich über das gesamte erste Semester erstrecken und welche speziell in der Eingangsphase und dem Übergang zu lokalisieren sind. Diese Entwicklungen der Studierenden ließen sich wieder in den strukturgebenden Rahmen einordnen und so

aufzeigen, in welchem der drei Bereiche ein erhöhter Handlungsbedarf bezüglich Workshops oder Unterstützungsmaßnahmen besteht (ähnlich zu denen bei Grünwald et al., 2004). Auch ist es sicherlich spannend zu sehen, ob und inwiefern sich die Selbstwirksamkeitserwartungen der Studierenden über das erste Semester verändern. Die Ergebnisse einer ersten kleineren Erhebung lassen vermuten, dass diese sehr stark vom Verlauf des Semesters geprägt sind. Das heißt, dass kurz vor Weihnachten diese stark absinken, während nach den Klausuren und den möglichen Erfolgserlebnissen, diese wieder stark ansteigen. Die Fokussierung auf einzelne Aspekte dieser umfangreichen Arbeit könnte somit auch in weiteren Forschungen untersucht werden. Eine Möglichkeit zu überprüfen, inwieweit die hier vorgestellten Ergebnisse auch die internationalen Schwierigkeiten beim Übergang widerspiegeln, ist der Einsatz der Messinstrumente an anderen Universitäten in Deutschland und in unterschiedlichen Ländern. Auch dieses ist bereits an zwei Standorten durchgeführt worden und ließe sich sicherlich noch weiter ausbauen. Die weiterführende Fragestellung, ob in anderen Ländern die Chemiestudierenden mit ähnlichen Eingangsvoraussetzungen ihr Studium beginnen und ob auch dort ähnliche Probleme auftreten ist mit Blick auf die Internationalisierung der Studiengänge sicherlich interessant.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit haben gezeigt, dass oftmals nicht die Voraussetzungen geschaffen werden, denen es zu Beginn eines Chemiestudiums bedarf. Von Seiten der Universität wird dafür häufig der Schule die Verantwortung zugewiesen. Mit Bezug auf die allgemeinbildende Aufgabe der Schule scheint eine spezielle Vorbereitung auf naturwissenschaftliche Studiengänge nicht leistbar zu sein. Da bezüglich der Personenmerkmale, die Chemiestudienanfängerinnen und -anfänger mitbringen sollten, in vielen Teilen eine Übereinstimmung zwischen den Meinungen der Studierenden und denen der Lehrenden vorliegen, könnte dieses dazu genutzt werden, Profile für angehende Chemiestudentinnen und -studenten anzufertigen (ähnlich zu Stellenausschreibungen) und diese bereits an Schulen zu verteilen. Hiermit könnte an den Schulen eine bessere Vorbereitung erfolgen, sodass angehende Studierende bereits wissen, welche Eigenschaften sie mitbringen sollten. Ähnliches könnte auch auf inhaltlicher Ebene verfasst werden, da dann die Schülerinnen und Schüler wissen, welche Anforderungen und Voraussetzungen an bestimmten Universitätsstandorten gestellt werden. In der Regel ist an Schulen eine generelle Berufs- und Studienberatung üblich, sodass diese Materialien dann auch sinnstiftend

genutzt werden können. Dieses stärkt den Austausch zwischen Schulen und Universitäten, so wie es auch bei Grünwald et al. (2004) und Klymchuk und Thomas (2011) vorgeschlagen wird.

Auch Hochschulinformationstage, wie sie bereits zahlreich angeboten werden, könnten speziellere Angebote für sehr Interessierte schaffen. Dabei sollte darauf geachtet werden, und das wäre auch die Aufgabe der Dozenten an den jeweiligen Standorten, dass ein realistisches Bild des Studiengangs vermittelt wird. Häufig konnte festgestellt werden, dass die Veranstaltungen an solchen Tagen entweder von Seiten der Studienberatung oder anderen administrativen Einrichtungen der Universität durchgeführt werden und somit kein Fachbezug vorliegt oder die Dozenten ihre Veranstaltungen an diesen Tage extra den Schülerinnen und Schülern methodisch wie inhaltlich anpassen, sodass auch nicht die Realsituation präsentiert wird. An diesen Stellen möglichst authentisch zu sein, wäre mit Blick auf die beschriebenen Probleme der Studienanfängerinnen und Studienanfänger sicherlich hilfreicher.

Zudem könnten Schulungen unterschiedlichster Art für Dozenten angeboten werden. Was zunächst einmal wissenswert für die Dozentinnen und Dozenten wäre, ist ein Überblick darüber, welche Inhalte überhaupt an den Schulen vermittelt werden, sodass sie Hinweise darauf bekommen, an welchen Stellen sie mit ihren Veranstaltungen ansetzen können. Die von der KMK verabschiedeten bundesweit geltenden Bildungsstandards bieten hier einen Anhaltspunkt.

Darüber hinaus wären auch Fort- und Weiterbildungen im Bereich der Lehre denkbar. An vielen Universitätsstandorten werden diese zwar angeboten, die Teilnahme ist aber eher mäßig (Pötschke, 2004), was aber auch nicht zuletzt daran liegt, dass die Veranstaltungen relativ allgemein für möglichst viele Dozenten angeboten werden. Eine bereichs- oder fachspezifische Weiterbildung wäre demnach wünschenswert und könnte gemeinsam mit den fachdidaktischen Instituten der Universitäten entwickelt werden. Häufig sind auch nur kleine didaktische Hinweise für die Dozenten darauf, wie motiviert und Interesse geschafft werden kann, wie Lernschwierigkeiten erkannt und überwunden werden können oder welche Strategien sich immer wieder als hilfreich erwiesen haben, ein Schlüssel sein, um Probleme zu minimieren.

Weitere Ansätze, die Probleme des Übergangs von der Schule an die Universität zu lösen, können Zusatzveranstaltungen für Studierende sein. Der Einsatz von fachspezifischen Vorkursen, wie er bereits an diesem Standort umgesetzt wird, oder

Seminaren zur Anwendung von fachspezifischen Lernstrategien können erste Schritte sein (z.B. Grünwald et al., 2004). Weitere fachspezifische Kurse, zum Beispiel Seminare unterstützend zu den Praktika, wie sie von Seiten der Studierenden begrüßt würden, oder zusätzliche Veranstaltungen, wie beispielsweise Tutorien, in denen die Studierenden nochmals Fragen stellen können oder weiterführende Aufgaben bearbeiten können, wären weitere Möglichkeiten, die von Seiten der Universität angeboten werden könnten.

Anlaufstellen, wie zum Beispiel die Fachschaftsräte der einzelnen Studiengänge, könnten noch mehr von Seiten den Dozenten unterstützt werden. Viele Studierende wissen in den ersten Wochen gar nicht, an wen sie sich bei Problemen wenden sollen und oft wird diese ehrenamtliche Arbeit nicht gewürdigt. Wenn die Dozenten aber, wie sie auch selbst als Tipp mitgeben, mehr Kontakte zwischen den Erstsemesterstudierenden und den Studierenden aus den höheren Semestern herstellen, könnten so weitere Probleme aus dem Weg geräumt werden. In diesem Zusammenhang wäre es auch wünschenswert, wenn es eine fest benannte Person gäbe, die zwischen Studierenden, also konkret denjenigen mit Problemen, den Fachschaftsräten als Studierendenvertretern, den Professorinnen und Professoren sowie den administrativen Personen in Prüfungsämtern und bei Behörden vermitteln könnte. Viele Schwierigkeiten basieren auf falschen oder nicht eingehaltenen Kommunikationswegen und den daraus resultierenden Streitigkeiten um Zuständigkeiten und nicht zwangsläufig in der Sache an sich. Somit wären Gesprächspartner, die sich dieser Sachen annehmen und auch die Positionen der einzelnen Gruppen kennen, eine gute Alternative.

Es lässt sich also feststellen, dass, ausgehend von den Ergebnissen dieser Forschungsarbeit, noch eine Reihe weiterer Maßnahmen getroffen werden müssen, um den Problemen zu Beginn des Studiums entgegenzuwirken. Auch darf die Verantwortung hierfür nicht nur einer Personengruppe aufgebürdet werden, sondern alle den diesem Prozess beteiligten Personen, sollten möglichst gemeinsam nach konstruktiven Lösungsvorschlägen suchen. Wichtig dabei ist aber, dass niemandem Maßnahmen oder Veranstaltungen aufgezwungen werden, da diese dann auch nicht zum gewünschten Erfolg führen. Dennoch sollte aber von allen Seiten das Bestreben bestehen, an der Situation etwas ändern zu wollen, was nur mit der richtigen Einstellung und den dazugehörigen Verhalten passiert.

Literaturverzeichnis

- Albrecht, A., & Nordmeier, V. (2010). Studienerfolg im Fach Physik. In V. Nordmeier, V. Grötzebach, H. (Hrsg.): *PhyDid B, Didaktik der Physik, Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung, Hannover*. Url: <http://www.phydid.de/index.php/phydid-b/article/view/121> ISSN 2191-379X
- Artelt, C., & Moschner B. (Hrsg.) (2005). *Lernstrategien und Metakognition. Implikationen für Forschung und Praxis*. Münster: Waxmann.
- Barke, H.-D. (2006). *Chemiedidaktik – Diagnose und Korrektur von Schülervorstellungen*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Baumert, J., Bos, W., & Lehmann, R. (Hrsg.) (2000). *TIMSS/II. Dritte Internationale Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie – Mathematische und naturwissenschaftliche Bildung am Ende der Schullaufbahn*. Bd. 1 und Bd. 2: Mathematische und naturwissenschaftliche Grundbildung am Ende der Pflichtschulzeit. Opladen: Leske + Budrich.
- Baumert, J., & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 4, 469-520. doi:10.1007/s11618-006-0165-2
- Bauer, J., Drechsel, B., Retelsdorf, J., Sporer, T., Rösler, L., Prenzel, M., & Möller, J. (2010). Panel zum Lehramtsstudium – PaLea: Entwicklungsverläufe zukünftiger Lehrkräfte im Kontext der Reform der Lehrerbildung. *Beiträge zur Hochschulforschung*, 32, 34-55.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward an unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, 191-215.
- Becker, F.G., Wild, E., Tadsen, W., & Stegmüller, R. (2011). „Gute Lehre“ aus Sicht von Hochschulleitungen und Neuberufenen – Ein empirischer Einblick in Lehrkonzepte, Steuerungsphilosophien, Motivlagen, Anreizsysteme und Inplacement-Maßnahmen. In S. Nickel (Hrsg.), *Der Bologna-Prozess aus Sicht der Hochschulforschung. Analysen und Impulse für die Praxis* (S. 226-239). Gütersloh: gemeinnütziges Centrum für Hochschulentwicklung.
- Berendt, B., Voss, H.-P., & Wildt, J. (Hrsg.) (2006). *Neues Handbuch Hochschullehre. Lehren und Lernen effizient gestalten*. Stuttgart, Berlin: Raabe

- Bernholt, S. (2010). *Kompetenzmodellierung in der Chemie. Theoretischen und empirische Reflexion am Beispiel des Modells hierarchischer Komplexität*. Berlin: Logos Verlag.
- Biggs, J. (2003). *Teaching for quality learning at university* (2nd edition). The Society for Research into Higher Education. Buckingham: Open University Press.
- Blömeke, S., & Zlatkin-Troitschanskaia, O. (2013). Kompetenzmodellierung und Kompetenzerfassung im Hochschulsektor: Ziele, theoretischer Rahmen, Design und Herausforderungen des BMBF Forschungsprogramms KoKoHs (KoKoHs Working Papers, 1). Berlin & Mainz: Humboldt-Universität & Johannes Gutenberg-Universität.
- Blossfeld, H.-P., von Maurice, J., & Schneider, T. (2011). Grundidee, Konzeption und Design des Nationalen Bildungspanels für Deutschland (NEPS Working Paper No. 1). Bamberg: Otto-Friedrich-Universität, Nationales Bildungspanel.
- Boerner, S., Seeber, G., Keller, H., & Beinborn, P. (2005). Lernstrategien und Lernerfolg im Studium: Zur Validierung des LIST bei berufstätigen Studierenden. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 37 (1), 17-26. doi: 10.1026/0049-8637.37.1.17
- Brandstätter, H., Grillich L., & Farthofer, A. (2006). Prognose des Studienabbruchs. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 38 (3), 121-131. doi: 10.1026/0049-8637.38.3.121
- Braun, E., & Hannover, B. (2009). Zum Zusammenhang zwischen Lehr-Orientierung und Lehrgestaltung von Hochschuldozierenden und subjektivem Kompetenzzuwachs bei Studierenden. In M. A. Meyer, M. Prenzel & S. Hellekamps (Hrsg.), *Perspektiven der Didaktik*, Sonderheft 9 der Zeitschrift für Erziehungswissenschaft (S. 277-291). Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften..
- Brinkworth, R., McCann, B., Matthews, C., & Nordström, K. (2009). First year expectations and experiences: Student and teacher perspectives. *Higher Education*, 58 (2), 157–173. doi: 10.1007/s10734-008-9188-3
- Brown, K. (1996). The role of internal and external factors in the discontinuation of off-campus students. *Distance Education*, 17 (1), 44-71. doi: 10.1080/0158791960170105

- Bundesministerium für Bildung und Forschung: Der Bologna-Prozess: die Entwicklung von den Anfängen bis heute. <http://www.bmbf.de/de/15553.php>
letzter Zugriff: 25.09.13, 14:30 Uhr
- Busker, M. (2010a). *Entwicklung einer adressatenbezogenen Übungskonzeption im Übergang Schule – Universität auf Basis empirischer Analysen von Studieneingangsvoraussetzungen im Fach Chemie*. Tönning: Der Andere Verlag.
- Busker, M., Wickleder, M., & Parchmann, I. (2010b). Eingangsvoraussetzungen von Studienanfängern im Fach Chemie: Welches Vorwissen und welche Interessen zeigen Studierende? *Chemie konkret*, 17(4), 163–168
- Bybee, R., & McCrae, B. (2011). Scientific literacy and students attitudes: Perspectives from PISA 2006 science. *International Journal of Science Education*, 33 (1), 7-26. Doi: 10.1080/09500693.2010.518644
- Cabrera, L., Bethencourt, J.T., Alvarez Perez P., & Gonzalez Afonso M. (2006). The problem of university dropout. *Relieve*, 12 (2), 171-203.
- Cook, A., & Leckey, J. (1999). Do expectations meet reality? A survey of changes in first-year student opinion. *Journal of Further and Higher Education*, 23 (2), 157-171. doi: 10.1080/0309877990230201
- Costa, P.T., & McCrae, R.R. (1992). *NEO Five Factor Inventory*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.
- Crisp, G., Palmer, E., Turnbull, D., Nettelbeck, T., Ward, L., LeCouteur, A., Sarris, A., Strelan, P., & Schneider, L. (2009). First-year student expectations: Results from a university-wide student survey. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 6 (1), 11-26.
- Croft, A.C., Harrison, M.C., & Robinson, C.L. (2009). Recruitment and retention of students – an integrated and holistic vision of mathematics support, *International Journal of Mathematical education in Science and Technology*, 40 (1), 109-125. doi: 10.1080/00207390802542395
- Daempfle, P.A. (2003). An analysis of the high attrition rates among first year college science, math and engineering majors. *Journal of College Student Retention*, 5 (1), 37-52. doi: 10.2190/DWQT-TYA4-T20W-RCWH
- Dalgety, J., & Coll, R.K. (2006). Exploring first-year science students' chemistry self-efficacy. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 4, 97-116. doi: 10.1007/s10763-005-1080-3

- Dall'Alba G. (1991). Foreshadowing conceptions of teaching. In B. Ross (Hrsg.), *Teaching for effective learning: research and development in higher education*, 13, Higher Education Research and Development Society of Australasia, Problem-based learning, Assessment and Research (S. 293-297). Sydney.
- Deci, E.L., & Ryan, R.M. (1993). Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. *Zeitschrift für Pädagogik*, 39 (2), 223-238.
- Denzin, N.K. (1970). *The research act*. Chicago: Aldine.
- Dev, P.C. (1997). Intrinsic motivation and academic achievement. What does their relationship imply for the classroom teacher?. *Remedial and Special Education*, 18 (1), 12-19. doi: 10.1177/074193259701800104
- Dieter, M. (2012). Studienabbruch und Studienfachwechsel in der Mathematik: Quantitative Bezifferung und empirische Untersuchung von Bedingungsfaktoren. Dissertation. Universität Duisburg-Essen. http://duepublico.uni-duisburg-essen.de/servlets/DocumentServlet/Document-30759/Dieter_Miriam.pdf (letzter Zugriff: 11.12.13; 15:48 Uhr)
- Dollny, S., & Tepner, O. (2012). CK und PCK von Chemielehrkräften - Unterschiede und Zusammenhänge. In S. Bernholt (Hrsg.), *Konzepte fachdidaktischer Strukturierung für den Unterricht. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik. Jahrestagung in Oldenburg 2011* (S. 212–214). Berlin: Lit.
- Dreher, M., & Dreher, E. (1982). Gruppendiskussion. In G. L. Huber & H. Mandl (Hrsg.), *Verbale Daten. Eine Einführung in die Grundlagen und Methoden der Erhebung und Auswertung* (S. 141-164). Weinheim: Beltz.
- Dresing, T., & Pehl, T. (2013). *Praxisbuch Interview, Transkription & Analyse. Anleitungen und Regelsysteme für qualitativ Forschende*. 5. Auflage. Marburg. Quelle: www.audiotranskription.de/praxisbuch (Datum des Downloads: 05.11.2013)
- Dunkin, M. J. (1991). Orientations to teaching, induction experiences and background characteristics of university lecturers. *Australian Educational Researcher*, 18 (1), 31-52. doi: 10.1007/BF03219483
- Eccles, J.S., & Wigfield, A. (2002). Motivational beliefs, values and goals. *Annual Review Psychology*, 53, 109-132.

- Entwistle, N.J. (1997). Scoring key for the approaches of study skills inventory for students (ASSIST) <http://www.ed.ac.uk/etl/questionnaires/ASSIST.pdf> (letzter Zugriff: 02.01.2014; 17:54 Uhr)
- Esdar, W., Gorges, J., Kloke, K., Krücke, G., & Wild, E. (2011). Lehre unter den Forschungshut bringen... - Empirische Befunde zu multipler Zielverfolgung und Zielkonflikten aus Sicht von Hochschulleitungen und Nachwuchswissenschaftler(inne)n. In S. Nickel (Hrsg.), *Der Bologna-Prozess aus Sicht der Hochschulforschung. Analysen und Impulse für die Praxis* (S. 192-203). Gütersloh: gemeinnütziges Centrum für Hochschulentwicklung.
- ETL project, enhancing teaching-learning environments in undergraduate courses. Scoring key for the Approaches and Study Skills Inventory for Students (ASSIST) (<http://www.etl.tla.ed.ac.uk/questionnaires/ASSIST.pdf>, letzter Zugriff: 08.01.2014, 11:25 Uhr).
- Fellenberg, F., & Hannover, B. (2006). Kaum begonnen, schon zerronnen? Psychologische Ursachenfaktoren für die Neigung von Studienanfängern, das Studium abzubrechen oder das Fach zu wechseln. *Empirische Pädagogik*, 20 (4), 381–399.
- Fishman, S., & Decandia, L. (2006). SUCCESS@Seneca: Facilitating student and staff asuccess. *College Quarterly*, 9 (2). (http://www.collegequarterly.ca/2006-vol09-num02-spring/fishman_decandia.html; letzter Zugriff: 18.11.2013, 08:22 Uhr)
- Flavell, J. H. (1984). Annahmen zum Begriff Metakognition sowie zur Entwicklung von Metakognition. In F.E. Weinert & R.H. Kluwe (Hrsg.), *Metakognition, Motivation und Lernen* (S. 23-31). Stuttgart: W. Kohlhammer Verlag.
- Flick, U. (2004). *Triangulation. Eine Einführung*. VS Verlag für Sozialwissenschaften: Wiesbaden.
- Flick, U. (2007). *Qualitative Sozialforschung – Eine Einführung*. Vollständig überarbeitete und erweiterte Neuauflage, Rowohlt Taschenbuch: Hamburg.
- Field, A. (2005). *Discovering statistics using SPSS. 2nd edition*. London: Sage Publications.
- Freyer, K., Epple, M., & Sumfleth, E. (2012). Difficulties chemistry students experience during their first semester – predicting success. In C. Bruguière, A. Tiberghien, P. Clément Proceedings of the ESERA 2011 Conference, Lyon (E-Book).

- Freyer, K., Epple, M., & Sumfleth, E. (2013). Bestimmung des Studienerfolgs Erstsemesterstudierender im Fach Chemie. In S. Bernholt (Hrsg.) *Inquiry-Based Learning – Forschendes Lernen. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Hannover 2012* (S. 227-229). Kiel: IPN.
- Friedrich, H.F., & Mandl, H. (1992). Lern- und Denkstrategien – ein Problemaufriß. In H. Mandl & H.F. Friedrich (Hrsg.). *Lern- und Denkstrategien, Analyse und Intervention* (S. 3-54), Hogrefe: Göttingen (Kap. 6)
- Fox, D. (1983). Personal Theories of Teaching. *Studies in Higher Education*, 8 (2), 151-163. doi: 10.1080/03075078312331379014
- Fozdar, B. I., Kumar, L. S., & Kannan, S. (2006). A survey of a study on the reasons responsible for student dropout from the Bachelor of Science Programme at Indira Gandhi National Open University. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 7 (3), 1-15.
- Gago, J. M., Ziman, J., Caro, P., Constatinou, C., Davies, G., Parchmann, I., Rannikmäe, M., & Sjöberg, S. (2004). Europe needs more scientists. Report by the High Level Group on Increasing Human Resources for Science and Technology in Europe 2004, European Commission.
- Gloria, A.M., & Robinson Kurpius, S.E. (2001). Influences of self-beliefs, social support, and comfort in the university environment on the academic nonpersistence decisions of American Indian undergraduates. *Cultural Diversity and Ethnic Minority Psychology*, 7 (1), 88-102. doi: 10.1037/1099-9809.7.1.88
- Gow, L., & Kember, D. (1993). Conceptions of teaching and their relationship to student learning. *British Journal of Educational Psychology*, 63, 20-33. doi: 10.1111/j.2044-8279.1993.tb01039.x
- Gräber, W. (1992). Interesse am Unterrichtsfach Chemie, an Inhalten und Tätigkeiten. *Chemie in der Schule*, 39, 354-358.
- Grünwald, N., Kossow, A., Sauerbier, G., & Klymchuk, A. (2004). Der Übergang von der Schul- zur Hochschulmathematik: Erfahrungen aus Internationaler und aus Deutscher Sicht. *Global Journal of Engineering*, 8 (3), 283-293.
- Hailikari, T.K., & Nevgi, A. (2010). How to diagnose at-risk students in chemistry: The case of prior knowledge assessment. *International Journal of Science Education*, 32 (15), 2079-2095. doi: 10.1080/09500690903369654

- Händel, M., Tupac-Yupanqui, A., & Lockl, K. (2012). Metakognitives Wissen und der Einsatz von Lernstrategien von Studierenden (NEPS Working Paper No. 20). Bamberg: Otto-Friedrich-Universität, Nationales Bildungspanel.
- Harms, U (2007). Theoretische Ansätze zur Metakognition. In D. Krüger & H. Vogt (Hrsg.) *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Ein Handbuch für Lehramtsstudenten und Doktoranden* (S. 129-140) Berlin: Springer Verlag.
- Hasselhorn, M., & Gold, A. (2009). *Pädagogische Psychologie. Erfolgreiches Lehren und Lernen*. 2. durchgesehene Auflage, Stuttgart: Kohlhammer Verlag.
- Heikkilä, A., Nieivirta, M., Nieminen, J., & Lonka, K. (2011). Interrelations among university students' approaches to learning, regulation of learning, and cognitive and attributional strategies: a person oriented approach. *Higher Education*, 61, 513-529. doi: 10.1007/s10734-010-9346-2
- Heublein, U., Hutzsch, C., Schreiber, J., Sommer, D., & Besuch, G. (2010). Ursachen des Studienabbruchs in Bachelor- und herkömmlichen Studiengängen. Ergebnisse einer bundesweiten Befragung von Exmatrikulierten des Studienjahres 2007/08. Hannover: HIS Hochschul-Informationen-System GmbH (Hrsg.).
- Heublein, U., Richter, J., Schmelzer, R., & Sommer, D. (2012). *Die Entwicklung der Schwund- und Studienabbruchquoten an den deutschen Hochschulen. Statistische Berechnungen auf der Basis des Absolventenjahrgangs 2010*. Hannover: HIS Hochschul-Informationen-System GmbH (Hrsg.).
- Heublein, U., Schmelzer, R., & Sommer, D. (2008). *Die Entwicklung der Studienabbruchquote an den deutschen Hochschulen. Ergebnisse einer Berechnung des Studienabbruchs auf der Basis des Absolventenjahrgangs 2006*. Hannover: HIS Hochschul-Informationen-System GmbH (Hrsg.).
- Hochschulrahmengesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 19. Januar 1999 (BGBl. I S. 18), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 12. April 2007 (BGBl. I S. 506) geändert worden ist. <http://www.hochschulverband.de/cms1/hochschulgesetzsammlung.html> (letzter Zugriff: 12.11.13; 11:45 Uhr)
- Holmegaard, H.T., Madsen, L.M., & Ulriksen, L. (2013). A journey of negotiation and belonging: understanding students' transitions to science and engineering in higher education. *Cultural Studies of Science Education*, 1-32. doi: 10.1007/s11422-013-9542-3

- Hong, Y. Y., Kerr, S., Klymchuk, S., McHardy, J., Murphy, P., Spencer, S., Thomas, M. O. J., & Watson, P. (2009). A comparison of teacher and lecturer perspectives on the transition from secondary to tertiary mathematics education. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 40 (7), 877-889. doi: 10.1080/00207390903223754
- Hoy, A.W., & Schönplflug, U. (2008). *Pädagogische Psychologie*. München: Pearson Studium.
- Ihsen, S. (Hrsg.) (2009). *Spurensuche! Entscheidungskriterien für Natur- bzw. Ingenieurwissenschaften und mögliche Ursachen für frühe Studienabbrüche von Frauen und Männern an den TU9-Universitäten*. TUM Gender- und Diversity Studies, Band 1.
- Jacob, A.K., & Teichler, U. (2011). *Der Wandel des Hochschullehrerberufs im internationalen Vergleich. Ergebnisse einer Befragung aus den Jahren 2007/08*. Bonn: Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- Jerusalem, M. (1993). Die Entwicklung von Selbstkonzepten und ihre Bedeutung für Motivationsprozesse im Lern- und Leistungsbereich. Skript zur Antrittsvorlesung an der Humboldt-Universität zu Berlin. <http://edoc.hu-berlin.de/humboldt-vl/jerusalem-matthias/PDF/Jerusalem.pdf> (letzter Zugriff: 08.05.2014; 13:35 Uhr)
- Jerusalem, M., & Satow, L. (1999). Schulbezogene Selbstwirksamkeitserwartungen. In R. Schwarzer & M. Jerusalem (Hrsg.), *Skalen zur Erfassung von Lehrer- und Schülermerkmalen* (S. 15-16). Berlin: Freie Universität Berlin.
- Kaiser, A., & Kaiser, R. (1999). *Metakognition. Denken und Problemlösen optimieren*. Neuwied: Luchterhand.
- Kauertz, A., Fischer H.E., Mayer, J., Sumfleth, E., & Walpuski, M. (2010). Standardbezogene Kompetenzmodellierung in den Naturwissenschaften der Sekundarstufe I. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 16, 135-153.
- Kauper, T., Retelsdorf, J., Bauer, J., Rösler, L., Möller, J., & Prenzel, M. (2012). *PaLea - Panel zum Lehramtsstudium. Skalendokumentation und Häufigkeitsauszählungen des BMBF (4. Welle)*. Kiel: Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN).
- Kehm, B. (2010). Die beruflichen Perspektiven von Nachwuchswissenschaftler/innen. In A. Borgwardt, *Der lange Weg zur Professur, berufliche Perspektiven für Nachwuchswissenschaftler/innen*. Publikation zur Konferenz der Friedrich-Ebert-

- Stiftung vom 07. Juni 2010 (S. 9-15). Schriftenreihe des Netzwerks Exzellenz an deutschen Hochschulen. Bonn: Friedrich-Ebert Stiftung.
- Kelle, U. (2008). *Die Integration qualitativer und quantitativer Methoden in der empirischen Sozialforschung. Theoretische Grundlagen und methodologische Konzepte*. 2. Auflage, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Kember, D. (1997) A reconceptualisation of the research into academics' conceptions of teaching. *Learning and Instruction*, 7, 255-275. doi: 10.1016/S0959-4752(96)00028-X
- Killen, R. (1994). Differences between Students' and Lecturers' Perceptions of Factors Influencing Students' Academic Success at University. *Higher Education Research and Development*, 13 (2), 199-211.
- Kinnunen P., & Malmi, L. (2006). Why students drop out CS1 course? Proceedings ICER 06, Canterbury, United Kingdom, 97-108.
- Kleickmann, T. (2013). Erfassung fachbezogenen Professionswissens bei Lehramtsstudierenden mit mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern – Eine Übersicht über das Projekt KiL. In T. Kleickmann (2013), *Erfassung fachbezogenen Professionswissens bei Lehramtsstudierenden mit mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern*. Symposium gehalten auf der 1. GEBF-Tagung 2013, Kiel.
- Klieme, E., Artelt, C., Hartig, J., Jude, N., Köller, O., Prenzel, M., Schneider, W., & Stanat, P. (Hrsg.) (2010). *PISA 2009. Bilanz nach einem Jahrzehnt*. Münster: Waxmann.
- Klostermann, M. (2010). *Erhebung von universitären Lehr-/Lern-Überzeugungen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern* (unveröffentlichte Masterarbeit). Carl-von-Ossietzky Universität Oldenburg, Oldenburg.
- Klostermann, M., Höffler, T., Bernholt, A., Busker, M. & Parchmann, I. (2014). Erfassung und Charakterisierung kognitiver und affektiver Merkmale von Studienanfängerinnen und Studienanfängern im Fach Chemie. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*. doi 10.1007/s40573-014-0011-7
- Klymchuk, S., & Thomas, M. O. J. (2011). The influence of attention on mathematical knowledge of teachers and lecturers: a comparison. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 42 (7), 1011-1020. doi: 10.1080/0020739X.2011.607246

- Köller, O., Daniels, Z., Schnabel, K.U., & Baumert, J. (2000). Kurswahlen von Mädchen und Jungen im Fach Mathematik: Zur Rolle von fachspezifischem Selbstkonzept und Interesse. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 14 (1), 26-37. doi: 10.1024//1010-0652.14.1.26
- Köller, O., Watermann R., Trautwein, U., & Lüdtke, O. (2004). Wege zur Hochschulreife in Baden-Württemberg: TOSCA – Eine Untersuchung an allgemein bildenden und beruflichen Gymnasien. Opladen: Leske + Budrich.
- Krapp, A., & Ryan, R. M. (2002). Selbstwirksamkeit und Lernmotivation. Eine kritische Betrachtung der Theorie von Bandura aus der Sicht der Selbstbestimmungstheorie und der pädagogisch-psychologischen Interessentheorie In M. Jerusalem & D. Hopf (Hrsg.), *Zeitschrift für Pädagogik*. Selbstwirksamkeit und Motivationsprozesse in Bildungsinstitutionen, 44. Beiheft, 54-82.
- Kuckartz, U. (2005). *Einführung in die computergestützte Analyse qualitativer Daten*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Kultusministerkonferenz der Länder (KMK) (2004a). Bildungsstandards Chemie.
- Kultusministerkonferenz der Länder (KMK) (2004b). Einheitliche Prüfungsanforderung in der Abiturprüfung Chemie.
- Kyllonen, P.C., Walters, A.M., & Kaufman, J.C. (2011). *The role of noncognitive constructs and other background variables in graduate education*. GRE Board Research report No. 03-01, ETS Research Report No. RR-11-12. Princeton, New Jersey
- Lamnek, S. (2005). *Qualitative Sozialforschung – Lehrbuch*. 4. vollständig überarbeitete Auflage, Weinheim und Basel: Beltz PVU.
- Lehmann, W. (2007). „I just didn’t feel like I fit in“: The role of habitus in university drop-out decisions. *Canadian Journal of Higher Education*, 37 (2), 89-110.
- Linn, M.C. (1990). Summary: Establishing a science and engineering of science education. In M. Gardner, J.G. Greeno, F. Reif, A.H. Schoenfeld, A. di Sessa, & E. Stage (Hrsg.), *Toward a scientific practice of science education*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Longden, B. (2006). An Institutional Response to Changing Student Expectations and their Impact on Retention Rates. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 28 (2), 173-187. doi: 10.1080/13600800600751044

- Lovatt, J., & Finlayson, O. (2013). Investigating the transition into third level science-identifying a student profile. *Chemistry Education Research and Practice*, 14 (1), 62-72. doi: 10.1039/c2rp20107k
- Lübeck, D. (2009). *Lehransätze in der Hochschullehre*. Dissertation. Freie Universität, Berlin. www.diss.fu-berlin.de/diss/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDISS_derivate_000000005893/01_Dissertationsschrift_DietrunLuebeck.pdf (letzter Zugriff: 11.12.2013; 10.00 Uhr)
- MacDonald, I.D.H (2000). What do we mean by "Transition" and what is the problem?. *Australasian Journal of Engineering Education*. 9 (1) Special edition on Transition.
- Martin, E., & Ramsden, P. (1992). An expanding awareness: how lecturers change their understanding of teaching. *Research and Development in Higher Education*, 15, 148-155.
- Mayring, P. (2001). Kombination und Integration qualitativer und quantitativer Analyse. *Forum Qualitative Sozialforschung/Forum Qualitative Social Research*, 2 (1), Art. 6, <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0114-fqs010162>.
- Mayring, P. (2002). *Einführung in die qualitative Sozialforschung*. Weinheim und Basel: Beltz Verlag.
- Mayring, P. (2008). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. 10. Auflage, Weinheim und Basel: Beltz Verlag.
- Markic, S. (2008). *Studies on Freshman Science Student Teachers' Beliefs about Science Teaching and Learning*. Dissertation. Aachen: Shaker Verlag.
- Marland, M. (2003). The transition from School to university. Who prepares whom, when, and how?. *Arts and Humanities in Higher Education*, 2 (2), 201- 211.
- McCarthy, M., & Kuh, G. D. (2006). Are students ready for college? What student engagement data say. *Phi Delta Kappan*, 87, 664–669.
- Metz-Göckel, S., Kamphans, M., Ernst, C., & Funger, A. (2011). Mythos guter Lehre, individuelles Coaching und die Wirksamkeit genderintegrativer Lehrinterventionen. In S. Nickel (Hrsg.), *Der Bologna-Prozess aus Sicht der Hochschulforschung. Analysen und Impulse für die Praxis* (S. 123-137). Gütersloh: gemeinnütziges Centrum für Hochschulentwicklung.
- Middendorff, E., Isserstedt, W., & Kandulla, M. (2011). *Studierende im Bachelor-Studium 2009. Ergebnisse der 19. Sozialerhebung des Deutschen Studentenwerks*

- durchgeführt durch HIS Hochschul-Informationssystem. Bonn, Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- Mietzel, G. (2007). *Pädagogische Psychologie des Lernens und Lehrens*. 8. überarbeitete und erweiterte Auflage, Göttingen: Hogrefe Verlag. (Kapitel 1.5, S. 33-52)
- Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur in Schleswig-Holstein (Hrsg.) (2013). Lehrplan Chemie für die Sekundarstufe I der weiterführenden allgemeinbildenden Schulen, Hauptschule, Realschule, Gymnasium. <http://lehrplan.lernnetz.de/index.php?wahl=124> (letzter Zugriff: 11.11.2013; 08:34 Uhr)
- Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (Hrsg.) (2004). Bildungsplan 2004. Allgemein bildendes Gymnasium. S. 193-200. <http://www.bildung-staerkt-menschen.de/unterstuetzung/schularten/Gym/bildungsstandards> (letzter Zugriff: 11.11.2013; 08:45 Uhr)
- Montmarquette, C., Mahseredjian S., & Houle, R. (2001). The determinants of university dropouts: a bivariate probability model with sample selection. *Economics of Education Review*, 20, 475-484.
- Moosbrugger, H., & Kelava, A. (Hrsg.) (2008). *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion*. Heidelberg: Springer.
- Mulford, D.R. & Robinson, W.R. (2002). An Inventory for Alternate Conceptions among First-Semester General Chemistry Students. *Journal of Chemical Education*, 79 (2), 739-744. doi: 10.1021/ed079p739
- Niedersächsisches Kultusministerium (Hrsg.) (2007). Kerncurriculum für das Gymnasium, Schuljahrgänge 5-10, Naturwissenschaften. S. 47-68. <http://db2.nibis.de/1db/cuvo/ausgabe/> (letzter Zugriff: 11.11.2013; 08:40 Uhr)
- OECD (1999). *Measuring student knowledge and skills. A new framework for assessment*. Paris: OECD.
- Parchmann, I., Bündler, W., Demuth, R., Freienberg, J., Klüter, R., & Ralle, B. (2006). Lernlinien als Verknüpfung von Kontextlernen und Kompetenzentwicklung. *Chemkon*, 13 (3), 124-131. doi: 10.1002/ckon.200610045

- Parpala, A., & Lindblom-Ylänne, S. (2007). University teachers' conceptions of good teaching in the unit of high-quality education. *Studies of Educational Evaluation*, 33, 355-370. doi: 10.1016/j.stueduc.2007.07.009
- Pintrich, P.R., Smith, D.A.F., Garcia, T., & McKeachie, W.J. (1993). Reliability and Predictive Validity of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (Mslq). *Educational and Psychological Measurement*, 53, 801-813. doi: 10.1177/0013164493053003024
- Pithers, B., & Holland, T. (2006). Students Expectations and the Effect of Experience. Australian Association for Research in Education Conference, Adelaide, Australia. <http://www.aare.edu.au/publications-database.php/5202/student-expectations-and-the-effect-of-experience>. (letzter Zugriff: 20.04.14, 17:35 Uhr)
- Postareff L., & Lindblom-Ylänne, S. (2008). Variation in teachers' descriptions of teaching: Broadening the understanding of teaching in higher education. *Learning and Instruction*, 18, 109-120. doi: 10.1016/j.learninstruc.2007.01.008
- Pötschke, M. (2004). Akzeptanz hochschuldidaktischer Weiterbildung. Ergebnisse einer empirischen Studie an der Universität Bremen. *Das Hochschulwesen*, 52 (3), 94-99.
- Pratt D. (1992). Conceptions of teaching. *Adult Education Quarterly*, 42 (4), 203-220.
- Prosser, M., Trigwell, K., & Taylor, P. (1994). A phenomenographic study of academics' conceptions of science learning and teaching. *Learning and Instruction*, 4 (3), 217-231. doi: 10.1016/2F0959-4752(94)90024-8
- Ramm, M. (2008). *Das Studium der Naturwissenschaften. Eine Fachmonographie aus studentischer Sicht*. Bonn, Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- Ramsden, P. (2003). *Learning to teach in higher education* (2nd edition). London: Routledge.
- Reinmann, G., & Mandl, H. (2006). Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In A. Krapp & B. Weidenmann (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie – ein Lehrbuch* (S. 613-658). 5. vollständig überarbeitete Auflage, Weinheim und Basel: Beltz PVU. (Kap. 13)
- Resnick, L.B. & Williams Hall, M. (1998). Learning organizations for sustainable education reform. *Daedalus*, 127 (4), 89-118.
- Risch, B. (2010) Germany. In Risch, B. (Hrsg.), *Teaching chemistry around the world* (S. 267-279), Münster: Waxmann Verlag.

- Rylands, L.J., & Coady, C. (2009). Performance of students with weak mathematics in first-year mathematics and science. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 40 (6), 741-753. doi: 10.1080/00207390902914130
- Samuelowicz K., & Bain, J.D. (1992). Conceptions of teaching held by academic teachers. *Higher Education*, 24 (1), 93-111. doi: 10.1007/BF00138620
- Schiefele, U. (1991). Interest, learning, and motivation. *Educational Psychologist*, 26 (3&4), 299-323. doi: 10.1207/s15326985ep2603&4_5
- Schiefele, U., Moschner, B., & Husstegge, R. (2002). *Skalenhandbuch SMILE—Projekt*. Bielefeld: Universität Bielefeld, Abteilung für Psychologie.
- Schiefele, U., Streblow, L., & Brinkmann, J. (2007). Aussteigen oder Durchhalten. Was unterscheidet Studienabbrecher von anderen Studierenden? *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 39 (3), 127–140. doi: 10.1026/0049-8637.39.3.127
- Schiefele, U., Streblow, L., Ermgassen, U., & Moschner, B. (2003). Lernmotivation und Lernstrategien als Bedingungen der Studienleistung. Ergebnisse einer Längsschnittstudie. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 17 (3/4), 185-198. doi: 10.1024//1010-0652.17.34.185
- Schiefele, U., & Wild, K. P. (1994). Lernstrategien im Studium: Ergebnisse zur Faktorenstruktur und Reliabilität eines neuen Fragebogens. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 15 (4), 185-200.
- Schmitz, K.J. (2011). *Chemiestudiengänge in Deutschland – Statistische Daten 2010. Eine Umfrage der GDCh zu den Studiengängen an Universitäten und Fachhochschulen*. Gesellschaft deutscher Chemiker e.V. (GDCh) (Hrsg.).
- Schmitz, K.J. (2012). *Chemiestudiengänge in Deutschland – Statistische Daten 2011. Eine Umfrage der GDCh zu den Studiengängen an Universitäten und Fachhochschulen*. Gesellschaft deutscher Chemiker e.V. (GDCh) (Hrsg.).
- Schmitz, K.J. (2013). *Chemiestudiengänge in Deutschland – Statistische Daten 2012. Eine Umfrage der GDCh zu den Studiengängen an Universitäten und Fachhochschulen*. Gesellschaft deutscher Chemiker e.V. (GDCh) (Hrsg.).
- Schreier, M., & Odag, Ö. (2010) Mixed Methods. In: Mey, G. & Mruck, K. (Hrsg.). *Handbuch qualitativer Forschung in der Psychologie*. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden.

- Schwarzer, R. (1999). *Skalen zur Erfassung von Lehrer- und Schülermerkmalen. Dokumentation der psychometrischen Verfahren im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung des Modellversuchs Selbstwirksame Schulen*. Berlin: R. Schwarzer.
- Schwarzer, R. & Jerusalem, M. (2002). Das Konzept der Selbstwirksamkeit. In M. Jerusalem & D. Hopf, *Selbstwirksamkeit und Motivationsprozesse in Bildungsinstitutionen* (S. 28-53), Weinheim und Basel: Beltz Verlag.
- Schwarzer, R., & Schmitz, G.S. (1999). Skala zur Lehrer-Selbstwirksamkeitserwartung. In R. Schwarzer & M. Jerusalem (Hrsg.), *Skalen zur Erfassung von Lehrer- und Schülermerkmalen* (S. 60-61). Berlin: Freie Universität Berlin.
- Seery, M.K. (2009). The role of prior knowledge and student aptitude in undergraduate performance in chemistry: a correlation-prediction study. *Chemistry Education Research and Practice*, 10, 227- 232. doi: 10.1039/B914502H
- Seidel, T., & Hoppert, A. (2011). Merkmale von Lehre an der Hochschule. Ergebnisse zur Gestaltung von Hochschulseminaren mittels Videoanalysen. *Unterrichtswissenschaft*, 2, 154-172.
- Seymour, E., & Hewitt, N.M. (1997). *Talking about leaving. Why undergraduates leave the sciences*. Boulder: Westview Press.
- Smith, J. P., & Naylor, R. A. (2001). Dropping out of university – a statistical analysis of the probability of withdrawal for UK university students. *Journal of the Royal Statistical Society*, 164 (2), 389-405.
- Steffensky, M. (2008). Expertise zum Übergang vom Kindergarten zur Grundschule im Auftrag der Deutschen Telekom-Stiftung (unveröffentlicht).
- Taddicken, M. (2009). Die Bedeutung von Methodeneffekten der Online-Befragung: Zusammenhänge zwischen computervermittelter Kommunikation und erreichbarer Datengüte. In N. Jakob, H. Schoen, & T. Zerback (Hrsg.). *Sozialforschung im Internet. Methodologie und Praxis der Online-Befragung* (S. 91-107). 1. Auflage, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Tinto, V. (1988). Stages of Student Departure: Reflections on the Longitudinal Character of Student Leaving. *Journal of Higher Education*, 59 (4), 438-455.
- Todd, Z., Nerlich, B., & McKeown, S. (2004). Introduction. In Z. Todd, B. Nerlich, S. McKeown, & D.D. Clarke (Hrsg.), *Mixing Methods in Psychology. The*

- integration of qualitative and quantitative methods in theory and practice* (S. 3-16). New York: Psychology Press.
- Trapmann, S., Hell, B., Weigand, S., & Schuler, H. (2007). Die Validität von Schulnoten zur Vorhersage des Studienerfolgs - eine Metaanalyse. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 21(1), 11-27. doi: 10.1024/1010-0652.21.1.11
- Trigwell, K., Prosser, M., & Taylor, P. (1994). Qualitative differences in approaches to teaching first year university science. *Higher Education*, 27, 75-84. doi: 10.1007/BF01383761
- Trigwell, K., & Prosser, M. (1996). Congruence between intention and strategy in science teachers' approach to teaching. *Higher Education*, 32, 77-87. Doi: 10.1007/BF00139219
- Trigwell, K., & Prosser, M. (2004). Development and use of the approaches to teaching inventory. *Educational Psychology Review*, 16 (4), 409-424. Doi: 10.1080/10511970601131639
- Turner, P.R. (2008). A predictor-corrector process with refinement for first-year calculus transition support. *PRIMUS*, 18 (4), 370-393. Doi: 10.1080/10511970601131639
- Ulriksen, L., Madsen, L.M., & Holmegaard, H.T. (2010). What do we know about explanations for drop out/opt out among young people from STM higher education programmes? *Studies in Science Education*, 46 (2), 209-244. doi: 10.1080/03057267.2010.504549
- Urhahne, D., & Hopf, M. (2004). Epistemologische Überzeugungen in den Naturwissenschaften und ihre Zusammenhänge mit Motivation, Selbstkonzept und Lernstrategien. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 10, 71-87.
- Vermunt, J.D., & Verloop, N. (1999). Congruence and friction between learning and teaching. *Learning and Instruction*, 9, 257-280. doi: 10.1016/S0959-4752(98)00028-0
- Weinert, F.E. (2001). Vergleichende Leistungsmessung in Schulen - eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Leistungsmessungen in Schulen* (S. 17-31). Weinheim und Basel: Beltz Verlag.
- Welker, M., & Matzat, U. (2009). Online-Forschung: Gegenstände, Entwicklung, Institutionalisierung und Ausdifferenzierung eines neuen Forschungszweiges. In Jakob, N., Schoen, H., & Zerback, T. (Hrsg.). *Sozialforschung im Internet*.

- Methodologie und Praxis der Online-Befragung* (S. 33-47). 1. Auflage, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Welzer, H. (1993). *Transitionen. Zur Sozialpsychologie biographischer Wandlungsprozesse*. Tübingen: Edition discord.
- Wild, E., Hofer, M., & Pekrun, R. (2006). Psychologie des Lerner. In A. Krapp & B. Weidenmann (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie – ein Lehrbuch* (S. 201-267). 5. vollständig überarbeitete Auflage, Weinheim und Basel: Beltz PVU. (Kap.6)
- Wild, K.P. (2005). Individuelle Lernstrategien von Studierenden. Konsequenzen für die Hochschuldidaktik und die Hochschullehre. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 23 (2), 191–206.
- Wirtz, M. & Caspar, F. (2002). *Beurteilerübereinstimmung und Beurteilerreliabilität. Methoden zur Bestimmung und Verbesserung der Zuverlässigkeit von Einschätzungen mittels Kategoriensystemen und Ratingskalen*. Göttingen: Hogrefe.
- Wissenschaftsrat (2008). Empfehlungen zur Qualitätsverbesserung in Lehre und Studium. www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/8639-08.pdf (letzter Zugriff: 12.11.2013; 13:27 Uhr).
- Xenos, M., Pierrakeas, C., & Pintelas, P. (2002). A survey on student dropout rates and dropout causes concerning the students in the Course of Informatics of the Hellenic Open University. *Computers & Education*, 39 (4), 361-377.
- Zegula, N. (2008). *Untersuchung mathematischer Fähigkeiten von Chemiestudierenden* (unveröffentlichte Examensarbeit). Carl-von-Ossietzky Universität Oldenburg, Oldenburg.
- Åkerlind G.S. (2004). A new dimension to understanding university teaching. *Teaching in Higher Education*, 9 (3), 363-375. doi: 10.1080/1356251042000216679
- Åkerlind G.S. (2007). Constraints on academics' potential for developing as a teacher. *Studies in Higher Education*, 32 (1), 21-37. doi: 10.1080/03075070601099416

Anhang

A Studienverlaufspläne

A.a BA Chemie

Studienverlaufsplan Fach-BA Chemie

SoSe 6	OC 3: Org. Materialien und Synthesen (4LP); VL+S	Bachelorarbeit (12LP)	Seminarvortrag zur Bachelorarbeit (3LP)	Wahlmodul (5LP)	PC Fortgeschritten-Praktikum: Spektroskopische Methoden und Kinetik (6LP) S+PR		
WS 5	OC Praktikum für Fortgeschrittene (9LP); S+PR	OC 2: Stereochemie und Naturstoffe (4LP); VL+S	Einführung in die Computerchemie (4LP); VL+Ü	AC 3: Synthese und Charakterisierung anorg. Verbindungen (9LP); VL+Ü+PR	Wahlpflicht Teil II (4LP)		
SoSe 4	OC Grundpraktikum (7LP); S+PR		Gefahrstoffkunde (3LP); VL	AC 2: Struktur und Reaktivität anorg. Verbindungen (6LP);VL+Ü	Wahlmodul (5LP)	Wahlpflicht Teil I (3LP)	PC 3: Reaktionskinetik (6LP); VL+Ü
WS 3	Strukturaufklärung org. Moleküle (3LP); VL+Ü	OC 1: Reaktionsmechanismen (6LP); VL+Ü	Einführung in Biochemie (5LP); VL+Ü		PC Grundpraktikum: Chemisches Gleichgewicht (10LP); S+PR	PC 2: Struktur der Materie (6LP); VL+Ü	
SoSe 2	Mathe für Chemiker 2 (6LP); VL+Ü	Physik für Naturwissenschaftler (10LP); VL im 1. und PR im 2.Sem	Allgemeine Chemie 2 – OC (5LP); VL	AC Grundpraktikum 2: Präparate (5LP); S+PR	AC 1: Chemie der Metalle (5LP);VL+S	PC 1: Chemisches Gleichgewicht (6LP); VL+Ü	
WS 1	Mathe für Chemiker 1 (6LP); VL+Ü		Allgemeine Chemie 1 – AC (7LP); VL+Ü+PR	AC Grundpraktikum 1: Analyse (10LP); S+PR			

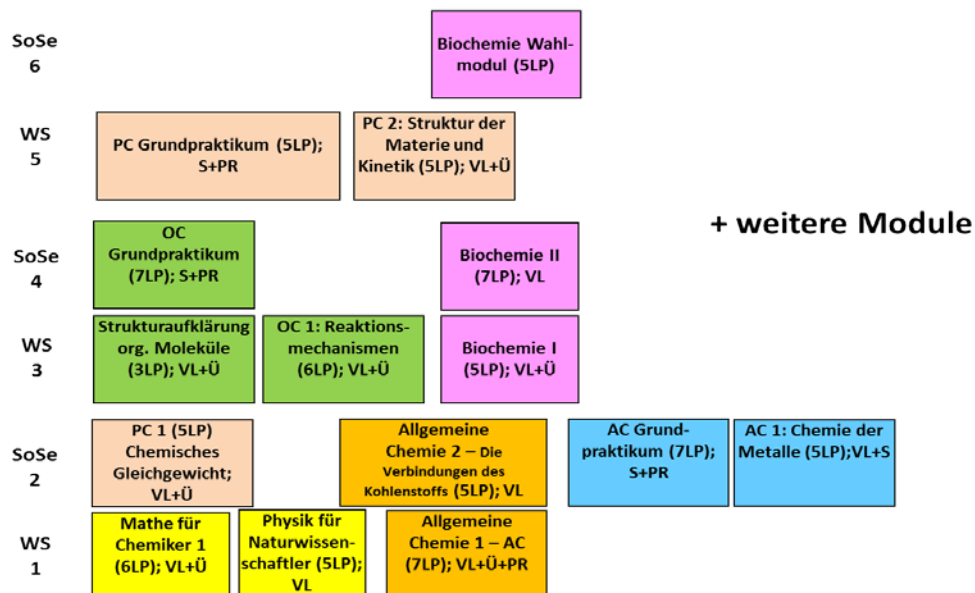
A.b BA Wirtschaftschemie

Studienverlaufsplan BA Wirtschaftschemie

WS 7	Bachelorarbeit (12LP)	Seminarvortrag zur Bachelorarbeit (3LP)				
SoSe 6			Wahlmodul (5LP)	Wahlmodul (15LP)		
WS 5	OC Praktikum (8LP); S+PR	Wahlpflicht Teil II (4LP)	Wahlmodul (5LP)	Wahlmodul (4LP)		
SoSe 4		Wahlpflicht Teil I (3LP)	AC 2: Struktur und Reaktivität anorg. Verbindungen (6LP); VL+Ü		PC 3: Reaktionskinetik (6LP); VL+Ü	
WS 3	Strukturaufklärung org. Moleküle (3LP); VL+Ü	OC 1: Reaktionsmechanismen (6LP); VL+Ü	+ Wirtschaftsmodule		PC Grundpraktikum (5LP); S+PR	PC 2: Struktur der Materie (6LP); VL+Ü
SoSe 2	Gefahrstoffkunde (3LP); VL	Physik für Naturwissenschaftler (10LP); VL im 1. und PR im 2.Sem	Allgemeine Chemie 2 – OC (5LP); VL	AC Praktikum (8LP); S+PR	AC 1: Chemie der Metalle (5LP); VL+S	PC 1: Chemisches Gleichgewicht (6LP); VL+Ü
WS 1	Mathe für Chemiker 1 (6LP); VL+Ü		Allgemeine Chemie 1 – AC (7LP); VL+Ü+PR			

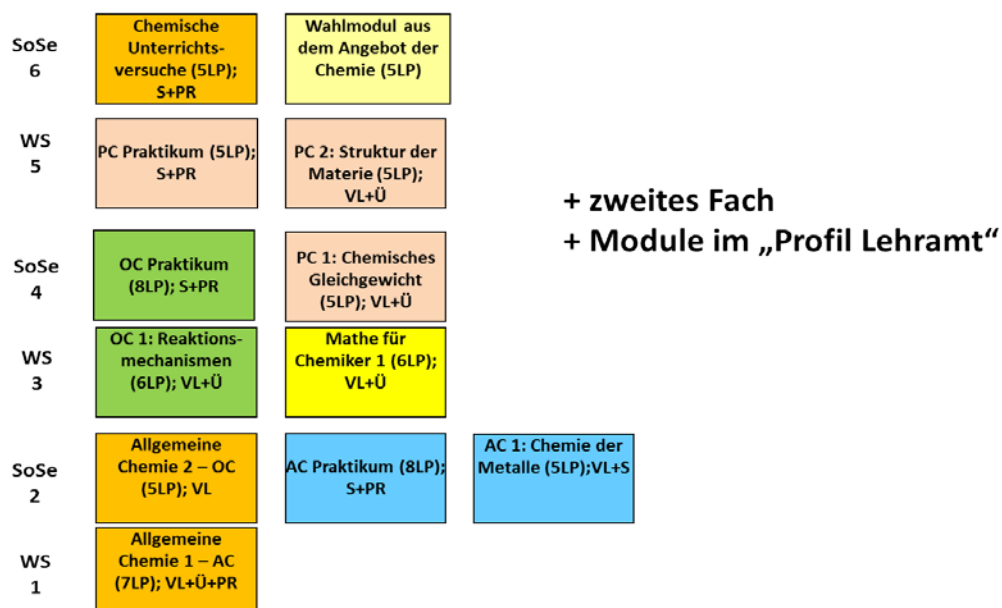
A.c BA Biochemie

Studienverlaufsplan BA Biochemie



A.d 2-Fächer-BA mit Fach Chemie

Studienverlaufsplan 2 Fächer-BA Chemie



B Fragebogen

B.a Eingangsfragebogen 2011

Liebe Studierende!

Sie nehmen ab heute an einem Programm zur Unterstützung der Studieneingangsphase im Chemiestudium teil, das an der Universität Kiel durchgeführt wird. Um dieses Programm Ihren und zukünftigen Bedürfnissen anderer Studierenden anpassen zu können, möchten wir Sie bitten den folgenden Fragebogen auszufüllen. Alle Angaben werden anonym behandelt.

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!

Mareike Klostermann
JProf. Dr. Maike Busker (Uni Flensburg)
Prof. Dr. Ilka Parchmann

Leibniz-Institut für Pädagogik der Naturwissenschaften
und der Mathematik an der Universität Kiel

Vorab einige Fragen zu Ihrer Person:

Persönlicher Kennungscode (Bitte bei jedem Fragebogen ausfüllen!):

Erster Buchstabe des eigenen Vornamens	Erster Buchstabe des Vornamens der Mutter	Erster Buchstabe des Vornamens des Vaters	Erster Buchstabe des eigenen Geburtsortes	Geburtsmonat, zweistellig (z.B. April = 04)

Falls Sie diese Angaben bereits gemacht haben, brauchen Sie diesen Teil nicht noch einmal ausfüllen!

Studiengang: ☐ BA Chemie ☐ BA Wirtschaftskemie ☐ BA Biochemie

☐ Lehramt mit Fach Chemie und Fach _____

☐ Sonstiges: _____

Geschlecht: ☐ männlich ☐ weiblich

Bitte geben Sie Ihr Kursprofil für das Fach Chemie an:

- ☐ Chemie als Leistungskurs /erhöhtes Anforderungsniveau
- ☐ Chemie als Grundkurs/ grundlegendes Anforderungsniveau
- ☐ Chemie als Profil gebendes Fach
- ☐ Chemie als Profil ergänzendes Fach
- ☐ Chemie als einfaches Unterrichtsfach

Letzte Halbjahresnote in Chemie (in Punkte): _____

Bitte geben Sie Ihr Kursprofil für das Fach Mathematik an:

- ☐ Mathematik als Leistungskurs /erhöhtes Anforderungsniveau
- ☐ Mathematik als Grundkurs/ grundlegendes Anforderungsniveau
- ☐ Mathematik als Profil gebendes Fach
- ☐ Mathematik als Profil ergänzendes Fach
- ☐ Mathematik als einfaches Unterrichtsfach

Letzte Halbjahresnote in Mathematik (in Punkte): _____

Gesamt-Abiturnote: _____

Was interessiert Sie an Chemie?

		Trifft nicht zu	Trifft eher nicht zu	Trifft eher zu	Trifft zu
1	Chemische Inhalte bereiten mir keine Schwierigkeiten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Ich beschäftige mich gerne mit der Rolle der Chemie in der Wirtschaft.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Ich denke, Chemie liegt mir besonders.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Ich führe gerne chemische Experimente vor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Ich finde es interessant mich mit chemischen Erklärungen auseinanderzusetzen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	In Chemie bin ich sehr gut.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Ich finde chemische Experimente spannend.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Es ist für mich wichtig, theoretische Zusammenhänge in der Chemie zu verstehen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Ich beschäftige mich gerne mit Problemen und Umsetzungsmöglichkeiten in der chemischen Industrie.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Ich bin in Chemie fachlich kompetent.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Ich denke gerne über chemische Erklärungen nach.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Ich finde es interessant etwas über die chemischen Vorgänge im Menschen zu erfahren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Chemische Experimente faszinieren mich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Ich finde es interessant die Chemie von Stoffwechselprozessen kennenzulernen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Was Chemie angeht, bin ich ziemlich fit.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	Ich finde es interessant chemische Vorgänge in Pflanzen zu betrachten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	Ich finde es interessant Chemie in der Medizin kennen zu lernen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	Es macht mir Spaß, chemische Experimente durchzuführen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	Ich beschäftige mich gerne mit theoretischen Inhalten der Chemie.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	Ich finde wirtschaftliche Fragestellungen in der Chemie interessant.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	Chemie macht mir Spaß.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	Ich finde die Anwendung der Chemie in der Industrie spannend.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	Ich finde es interessant, mich mit chemischen Theorien zu beschäftigen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wie schätzen Sie sich selbst und die Anforderungen im ersten Studienjahr bzgl. der folgenden Aspekte ein?

		Selbsteinschätzung				Anforderung durch das erste Studienjahr			
		Traue ich mir nicht zu	Traue ich mir eher nicht zu	Traue ich mir eher zu	Traue ich mir zu	Ist im ersten Studienjahr nicht notwendig	Ist im ersten Studienjahr eher nicht notwendig	Ist im ersten Studienjahr eher notwendig	Ist im ersten Studienjahr notwendig
24	chemische Experimente sicher und souverän durchführen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25	bei Problemen mit chemischen Sachverhalten Kommilitonen um Rat fragen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26	einen fachlichen Vortrag halten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27	normal weiterlernen, auch wenn ich das Gefühl habe, dass meine Kommilitonen weiter/besser sind	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28	bei Schwierigkeiten mit Vorlesungsinhalten bei dem Dozenten während einer Vorlesung nachfragen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29	chemische Sachverhalte anderen Kommilitonen erläutern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30	Leistungsnachweise positiv absolvieren, auch wenn ich längere Zeit nicht die Veranstaltung besuchen kann	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31	Ergebnisse von Übungsaufgaben vor Tutoren und Kommilitonen präsentieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32	normal weiterlernen, auch wenn eine schlechte Rückmeldung durch einen Kommilitonen gegeben wurde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33	dem Dozenten in einer Veranstaltung bei inhaltlichen Unklarheiten eine Frage stellen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34	im Praktikum auch mit gefährlichen Chemikalien sicher experimentieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35	normal weiterlernen, auch wenn eine schlechte Rückmeldung durch einen Professor gegeben wurde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36	Ergebnisse von Übungsaufgaben vor Professoren präsentieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37	normal weiterlernen, auch wenn eine schlechte Rückmeldung durch einen Tutor im Praktikum gegeben wurde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38	bei inhaltlichen Fragen andere Studierende um Hilfe bitten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39	mich mit anderen Studierenden über Probleme austauschen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40	bei Schwierigkeiten mit Vorlesungsinhalten den Dozenten nach einer Vorlesung oder in der Sprechstunde ansprechen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
41	in gefährlichen Situationen im Labor angemessen handeln	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wie beurteilen Sie folgende Aussagen?

		Trifft nicht zu	Trifft eher nicht zu	Trifft eher zu	Trifft zu
42	Um Chemie gut verstehen zu können, ist ein gutes Physikwissen nötig.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
43	Die Inhalte meines Chemiestudiums werden für mich in meinem Beruf relevant sein.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
44	In meinem Studium werde ich hauptsächlich sehr viele Fakten auswendig lernen müssen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
45	Im Chemiestudium werde ich ähnliche Aufgaben wie in der Schule bearbeiten, die aber schwieriger sind.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46	In meinem Chemiestudium werde ich mich auch mit Mathematik beschäftigen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
47	In meinem Studium werde ich hauptsächlich einen Einblick in die aktuelle Forschung der Chemie erhalten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
48	Im Chemiestudium werden ähnliche Inhalte wie in der Schule betrachtet, nur wesentlich komplexer.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
49	Durch mein Chemiestudium werde ich auf meinen späteren Beruf vorbereitet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
50	Aus Lehrbüchern muss ich mir alle wichtigen Fakten zu einem Thema raus schreiben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
51	In meinem Chemiestudium werde ich viel über die Perspektiven der chemischen Forschung lernen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
52	Das Chemiestudium ist vor allem darauf ausgerichtet, mich auf meinen späteren Beruf vorzubereiten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
53	Um Chemie gut verstehen zu können, ist ein gutes Mathematikwissen nötig.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
54	Aus den Vorlesungen muss ich mir viele einzelne Inhalte merken.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
55	Was ich in meinem Studium lernen werde, wird sehr relevant sein für meinen späteren Beruf.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
56	In meinem Chemiestudium werde ich mich auch mit physikalischen Inhalten beschäftigen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
57	Im Chemiestudium werde ich mich mit vielen Inhalten beschäftigen, die ähnlich zu denen der Schule sind.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
58	Ich werde in meinem Studium viele Informationen auswendig lernen müssen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
59	In der Vorlesung wird der Dozent über aktuelle Forschungsergebnisse der Chemie berichten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
60	Für ein erfolgreiches Chemiestudium sind gute Kenntnisse in der Physik wichtig.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
61	Erkenntnisse aus der aktuellen Forschung werden mir in meinem Studium vermittelt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
62	Im Chemiestudium werde ich Aufgaben bearbeiten, die ähnlich zu denen in der Schule sind, lediglich komplexer.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wie werden Sie in der vorgegebenen Situation verfahren?

		Trifft nicht zu	Trifft eher nicht zu	Trifft eher zu	Trifft zu
63	Wenn mir ein chemischer Sachverhalt unklar erscheint, werde ich ihn noch einmal langsam durchgehen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
64	Ich werde Tabellen, Diagramme oder Schaubilder anfertigen, um den Stoff der Chemievorlesung besser strukturiert vorliegen zu haben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
65	Ich werde mir überlegen, ob der Lernstoff auch für mein Alltagsleben von Bedeutung ist.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
66	Der Stoff, den ich zu einem bestimmten Zeitpunkt bearbeite, wird mir als Ausgangspunkt für die Entwicklung eigener Ideen dienen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
67	Ich werde Schlüsselbegriffe auswendig lernen, um mich in der Prüfung besser an wichtige Inhaltsbereiche erinnern zu können.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
68	Ich werde, bevor ich mit dem eigentlichen Lernen anfangе, festlegen, welche chemischen Inhalte ich in der Lerneinheit erarbeitet haben will.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
69	Ich werde versuchen in Gedanken das in der Vorlesung Behandelte mit dem zu verbinden, was ich schon weiß.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
70	Um mir chemische Sachverhalte einzuprägen, werde ich meine Aufzeichnungen mehrmals hintereinander durchlesen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
71	Zu einer Chemievorlesung werde ich mir kurze Zusammenfassungen der wichtigsten Inhalte als Gedankenstütze erstellen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
72	Ich werde zusätzliche Aufgaben bearbeiten, um festzustellen, ob ich die Inhalte auch wirklich verstanden habe.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
73	Ich werde über Alternativen zu den Behauptungen oder Schlussfolgerungen in einem Text über einen chemischen Inhalt nachdenken.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
74	Um mich auf eine fachliche Klausur vorzubereiten, werde ich gemeinsam mit meiner Lerngruppe die Veranstaltung zusammenfassen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
75	Ich werde mir konkrete chemische Beispiele zu den Lerninhalten ausdenken.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
76	Ich werde mir aus Mitschrift, Skript oder Literatur kurze Zusammenfassungen mit den Hauptideen zusammenstellen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
77	Ich werde mir vor dem eigentlichen Lernen überlegen, in welcher Reihenfolge ich die einzelnen chemischen Themen erarbeite.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
78	Ich werde das, was ich lerne, auf meine eigenen Erfahrungen beziehen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
79	Ich werde prüfen, ob die in einem Text über einen chemischen Inhalt dargestellten Theorien, Interpretationen oder Schlussfolgerungen ausreichend belegt und begründet sind.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
80	Um mich auf eine fachliche Klausur vorzubereiten, werde ich mit Kommilitonen die Theorie durchsprechen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

		Trifft nicht zu	Trifft eher nicht zu	Trifft eher zu	Trifft zu
81	Ich werde in chemischen Texten oder Vorlesungsmitschriften die wichtigsten Stellen unterstreichen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
82	Ich werde versuchen Beziehungen zu den Inhalten verwandter Fächer bzw. Lehrveranstaltungen herzustellen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
83	Um mein eigenes chemisches Verständnis zu prüfen, werde ich wichtige Inhalte einem Kommilitonen erklären.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
84	Das, was ich aus meinen Mitschriften lerne, werde ich auch kritisch prüfen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
85	Um mich auf eine fachliche Klausur vorzubereiten, werde ich mit Kommilitonen gemeinsam den Stoff wiederholen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
86	Für größere Abschnitte werde ich eine graphische Darstellung anfertigen, die die Vernetzung der chemischen Inhalte am besten wiedergibt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
87	Wenn ich einen chemischen Sachverhalt nicht sofort verstehe, werde ich versuchen die Lücken festzuhalten und diese anschließend zu schließen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
88	Um mich auf eine fachliche Klausur vorzubereiten, werde ich für mich Zusammenfassungen schreiben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
89	Ich werde wichtige Fachausdrücke und Definitionen in eigenen Listen zusammenstellen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
90	Ich werde den chemischen Stoff anhand von Skripten oder anderen Aufzeichnungen möglichst auswendig lernen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
91	Zu neuen chemischen Konzepten werde ich mir Anwendungsbeispiele überlegen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
92	Vor dem Lernen eines chemischen Themengebietes werde ich mir überlegen, wie ich am Effektivsten vorgehen kann.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
93	Ich werde versuchen den Stoff der Chemievorlesung so zu organisieren, dass ich ihn mir gut einprägen kann.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
94	Es wird für mich sehr reizvoll sein, widersprüchliche Aussagen aus verschiedenen chemischen Texten aufzuklären.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
95	Um mich auf eine fachliche Klausur vorzubereiten, werde ich in Lerngruppen Aufgaben bearbeiten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
96	Ich werde versuchen neue chemische Begriffe oder Theorien auf mir bereits bekannte Begriffe und Theorien zu beziehen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
97	Ich werde eine selbsterstellte Übersicht mit den wichtigsten Fachtermini auswendig lernen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
98	Ich werde meine Aufzeichnungen der jeweiligen Chemievorlesung durchgehen und mir dazu eine Gliederung erstellen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
99	Ich werde Regeln, Fachbegriffe und Formeln auswendig lernen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
100	Um mich auf eine fachliche Klausur vorzubereiten, werde ich Übungsaufgaben alleine bearbeiten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
101	Ich werde mir Fragen zu den chemischen Inhalten stellen, die ich gelernt habe, um sicherzugehen, dass ich alles verstanden habe.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
102	Ich werde mich fragen, ob ein Text über einen chemischen Inhalt, den ich zu einem bestimmten Zeitpunkt durcharbeite, wirklich überzeugend ist.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

		Trifft nicht zu	Trifft eher nicht zu	Trifft eher zu	Trifft zu
103	Um mich auf eine fachliche Klausur vorzubereiten, werde ich für mich in der Literatur nachlesen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
104	Ich werde mir chemische Sachverhalte bildlich vorstellen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
105	Ich werde an Texte zu chemischen Inhalten kritisch herangehen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
106	Um Wissenslücken festzustellen, werde ich die wichtigsten chemischen Inhalte wiederholen, ohne meine Unterlagen zur Hilfe zu nehmen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
107	Um mich auf eine fachliche Klausur vorzubereiten, werde ich allein die Theorie durcharbeiten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
108	Ich werde die Vor- und Nachteile verschiedener theoretischer Konzepte vergleichen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
109	Wenn ich einen schwierigen chemischen Sachverhalt vorliegen habe, überarbeite ich meine Lerntechnik gegebenenfalls, sodass sie den höheren Anforderungen entsprechen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
110	Ich werde mir den Lernstoff aus chemischen Texten durch Wiederholen einprägen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Warum haben Sie sich für ein Chemiestudium entschieden?

Ich studiere Chemie, weil...	Trifft nicht zu	Trifft eher nicht zu	Trifft eher zu	Trifft zu
111 ...ich so die Möglichkeit habe mir und anderen zu beweisen, was ich leisten kann.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
112 ...dieses Studium mich unabhängiger und selbstsicherer macht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
113 ...ich dadurch mein Wissen über Chemie erweitern kann.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
114 ...andere Personen von mir erwartet haben, dass ich Chemie studiere.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
115 ...ich viel Wissen erwerbe, welches mir in meinem späteren Beruf nützt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
116 ...ich Dinge lerne, die mir und anderen Menschen helfen können.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
117 ...ich mich schon immer für Chemie interessiert habe.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
118 ...ich durch das Chemiestudium das machen kann, was ich schon immer machen wollte.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
119 ...ich hoffe, dass ich Wissen erwerbe, welches mich und meine Ansichten weiterentwickelt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
120 ...andere Personen mir dazu geraten haben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
121 ...ich nach Abschluss dieses Studiums gute Berufsaussichten habe.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
122 ...ich keinen anderen Studienplatz bekommen habe.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

B.b Eingangsfragebogen 2012



PerLe – Projekt erfolgreiches Lehren und Lernen

Liebe Studierende!

Sie nehmen ab heute an einem Programm zur Unterstützung der Studieneingangsphase im Chemiestudium teil, das an der Universität Kiel durchgeführt wird. Um dieses Programm Ihren und zukünftigen Bedürfnissen anderer Studierenden anpassen zu können, möchten wir Sie bitten, den folgenden Fragebogen auszufüllen. Alle Angaben werden anonym behandelt.

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!

Mareike Klostermann

Prof. Dr. Ilka Parchmann

Leibniz-Institut für Pädagogik der Naturwissenschaften und der Mathematik an der Universität Kiel

Julian Rudnik (PerLe-Projekt)

Prof. Dr. Maike Busker (Uni Flensburg)

Vorab einige Fragen zu Ihrer Person:

Persönlicher Kennungscode (Bitte bei jedem Fragebogen ausfüllen!):

Erster Buchstabe des eigenen Vornamens	Erster Buchstabe des Vornamens der Mutter	Erster Buchstabe des Vornamens des Vaters	Erster Buchstabe des eigenen Geburtsortes	Geburtsmonat, zweistellig (z.B. April = 04)

Studiengang: ☐ BA Chemie ☐ BA Wirtschaftschemeie ☐ BA Biochemie
☐ Lehramt mit Fach Chemie und Fach _____
☐ Sonstiges: _____

Geschlecht: ☐ männlich ☐ weiblich

Bitte geben Sie Ihr Kursprofil für das Fach Chemie an:

- ☐ Chemie als Leistungskurs /erhöhtes Anforderungsniveau
- ☐ Chemie als Grundkurs/ grundlegendes Anforderungsniveau
- ☐ Chemie als Profil gebendes Fach
- ☐ Chemie als Profil ergänzendes Fach
- ☐ Chemie als einfaches Unterrichtsfach
- ☐ Chemie in der Oberstufe nicht mehr belegt

Letzte Halbjahresnote in Chemie (in Punkte): _____

Bitte geben Sie Ihr Kursprofil für das Fach Mathematik an:

- ☐ Mathematik als Leistungskurs /erhöhtes Anforderungsniveau
- ☐ Mathematik als Grundkurs/ grundlegendes Anforderungsniveau
- ☐ Mathematik als Profil gebendes Fach
- ☐ Mathematik als Profil ergänzendes Fach
- ☐ Mathematik als einfaches Unterrichtsfach

Letzte Halbjahresnote in Mathematik (in Punkte): _____

Gesamt-Abiturnote: _____ (z.B.: 2,3)

Bundesland, in dem die Hochschulreife erworben wurde (z.B. Schleswig-Holstein):

Jahr, in dem die Hochschulreife erworben wurde (z.B. 2005): _____

Was interessiert Sie an Chemie?

		Trifft nicht zu	Trifft eher nicht zu	Trifft eher zu	Trifft zu
1	Chemische Inhalte bereiten mir keine Schwierigkeiten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Es ist für mich wichtig, dass Experimente schnell durchzuführen sind.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Ich beschäftige mich gern mit der Rolle der Chemie in der Wirtschaft.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Chemie macht mir Spaß.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Es demotiviert mich, wenn Experimente nicht auf Anhieb gelingen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Ich denke, Chemie liegt mir besonders.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Es macht mir nichts aus, mich länger mit einem Inhaltsaspekt auseinanderzusetzen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Ich beschäftige mich gern ausführlich mit einem Inhaltsaspekt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Ich führe gern chemische Experimente vor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Ich finde es interessant, wenn Experimente länger als eine Schulstunde dauern.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Ich finde es interessant, mich mit chemischen Erklärungen auseinanderzusetzen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Es macht mir Spaß, wenn viele inhaltliche Themen in kurzer Zeit angerissen werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Experimente, die nicht beim ersten Mal gelingen, spornen mich erst recht an.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	In Chemie bin ich sehr gut.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Es ist für mich wichtig, einen Inhaltsaspekt schnell zu verstehen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	Ich finde chemische Experimente spannend.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	Es ist für mich demotivierend mich lange mit einem Aspekt beschäftigen zu müssen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	Es ist für mich wichtig, theoretische Zusammenhänge in der Chemie zu verstehen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	Es macht mir Spaß, länger als eine Schulstunde an einem Experiment zu arbeiten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	Ich finde es interessant, mich länger mit einem Problem zu beschäftigen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	Ich beschäftige mich gern mit Problemen und Umsetzungsmöglichkeiten in der chemischen Industrie.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	Ich beschäftige mich besonders gern dann mit Experimenten, wenn sie gleich funktionieren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	Ich bin in Chemie fachlich kompetent.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24	Ich denke gern über chemische Erklärungen nach.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25	Ich finde es interessant, etwas über die chemischen Vorgänge im Menschen zu erfahren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26	Chemische Experimente faszinieren mich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27	Ich finde es interessant, die Chemie von Stoffwechselprozessen kennenzulernen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28	Was Chemie angeht, bin ich fit.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29	Ich finde es interessant, chemische Vorgänge in Pflanzen zu betrachten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30	Ich finde es interessant, Chemie in der Medizin kennenzulernen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31	Es macht mir Spaß, chemische Experimente durchzuführen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

32	Ich beschäftige mich gern mit theoretischen Inhalten der Chemie.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33	Auch wenn ich mich lange mit einem Aspekt beschäftigen muss, mache ich dieses gern.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34	Ich finde wirtschaftliche Fragestellungen in der Chemie interessant.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35	Ich beschäftige mich gern mit Experimenten, gerade auch wenn sie beim ersten Mal nicht gelingen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36	Es ist für mich wichtig viele Inhaltsaspekte in kurzer Zeit zu verstehen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37	Ich finde die Anwendung der Chemie in der Industrie spannend.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38	Ich finde es interessant, mich mit chemischen Theorien zu beschäftigen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39	Ich beschäftige mich gern mit Experimenten, die weniger als 10 Minuten dauern.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wie schätzen Sie sich selbst bzgl. der folgenden Aspekte hinsichtlich Ihres Chemiestudiums ein?

		Traue ich mir nicht zu	Traue ich mir eher nicht zu	Traue ich mir eher zu	Traue ich mir zu
40	Chemische Experimente sicher und souverän durchführen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
41	Bei Problemen mit chemischen Sachverhalten Kommilitonen um Rat fragen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
42	Einen fachlichen Vortrag halten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
43	Normal weiterlernen, auch wenn ich das Gefühl habe, dass meine Kommilitonen weiter/besser sind	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
44	Bei Schwierigkeiten mit Vorlesungsinhalten bei dem Dozenten während einer Vorlesung nachfragen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
45	Chemische Sachverhalte anderen Kommilitonen erläutern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46	Ergebnisse von Übungsaufgaben vor Tutoren und Kommilitonen präsentieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
47	Normal weiterlernen, auch wenn mir eine schlechte Rückmeldung durch einen Kommilitonen gegeben wurde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
48	Dem Dozenten in einer Veranstaltung bei inhaltlichen Unklarheiten eine Frage stellen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
49	Im Praktikum auch mit gefährlichen Chemikalien sicher experimentieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
50	Normal weiterlernen, auch wenn mir eine schlechte Rückmeldung durch einen Professor gegeben wurde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
51	Ergebnisse von Übungsaufgaben vor Professoren präsentieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
52	Normal weiterlernen, auch wenn mir eine schlechte Rückmeldung durch einen Tutor im Praktikum gegeben wurde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
53	Bei inhaltlichen Fragen andere Studierende um Hilfe bitten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
54	Mich mit anderen Studierenden über Probleme austauschen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
55	Bei Schwierigkeiten mit Vorlesungsinhalten den Dozenten nach einer Vorlesung oder in der Sprechstunde ansprechen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
56	In gefährlichen Situationen im Labor angemessen handeln	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wie beurteilen Sie folgende Aussagen?

		Trifft nicht zu	Trifft eher nicht zu	Trifft eher zu	Trifft zu
57	Um Chemie gut verstehen zu können, ist ein gutes Physikwissen nötig.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
58	Das Auswendiglernen von Fakten wird den Lernprozess in meinem Studium bestimmen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
59	Die Inhalte meines Chemiestudiums werden für mich in meinem Beruf relevant sein.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
60	In meinem Studium werde ich hauptsächlich viele Fakten auswendig lernen müssen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
61	Im Chemiestudium werde ich ähnliche Aufgaben wie in der Schule bearbeiten, die aber schwieriger sind.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
62	In meinem Chemiestudium werde ich mich auch mit Mathematik beschäftigen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
63	In meinem Studium werde ich hauptsächlich einen Einblick in die aktuelle Forschung der Chemie erhalten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
64	Im Chemiestudium werden ähnliche Inhalte wie in der Schule betrachtet, nur wesentlich komplexer.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
65	Durch mein Chemiestudium werde ich auf meinen späteren Beruf vorbereitet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
66	Aus Lehrbüchern muss ich mir alle wichtigen Fakten zu einem Thema heraus schreiben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
67	In meinem Chemiestudium werde ich viel über die Perspektiven der chemischen Forschung lernen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
68	Das Chemiestudium ist vor allem darauf ausgerichtet, mich auf meinen späteren Beruf vorzubereiten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
69	Um Chemie gut verstehen zu können, ist ein gutes Mathematikwissen nötig.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
70	Aus den Vorlesungen muss ich mir viele einzelne Inhalte merken.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
71	Was ich in meinem Studium lernen werde, wird sehr relevant sein für meinen späteren Beruf.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
72	In meinem Chemiestudium werde ich mich auch mit physikalischen Inhalten beschäftigen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
73	Im Chemiestudium werde ich mich mit vielen Inhalten beschäftigen, die ähnlich zu denen der Schule sind.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
74	Ich werde in meinem Studium viele Informationen auswendig lernen müssen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
75	In der Vorlesung wird der Dozent über aktuelle Forschungsergebnisse der Chemie berichten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
76	Für ein erfolgreiches Chemiestudium sind gute Kenntnisse in der Physik wichtig.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
77	Erkenntnisse aus der aktuellen Forschung werden mir in meinem Studium vermittelt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
78	Im Chemiestudium werde ich Aufgaben bearbeiten, die ähnlich zu denen in der Schule sind, lediglich komplexer.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wie werden Sie in der vorgegebenen Situation verfahren? Hierbei ist es für mich wichtig, dass Sie eine ehrliche Selbsteinschätzung vornehmen und nicht nach einem Idealbild die Antworten ankreuzen.

		Trifft nicht zu	Trifft eher nicht zu	Trifft eher zu	Trifft zu
79	Wenn mir ein chemischer Sachverhalt unklar erscheint, werde ich ihn noch einmal langsam durchgehen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
80	Ich werde Tabellen, Diagramme oder Schaubilder anfertigen, um den Stoff der Chemievorlesung besser strukturiert vorliegen zu haben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
81	Ich werde mir überlegen, ob der Lernstoff auch für mein Alltagsleben von Bedeutung ist.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
82	Der Stoff, den ich zu einem bestimmten Zeitpunkt bearbeite, wird mir als Ausgangspunkt für die Entwicklung eigener Ideen dienen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
83	Ich werde Schlüsselbegriffe auswendig lernen, um mich in der Prüfung besser an wichtige Inhaltsbereiche erinnern zu können.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
84	Ich werde, bevor ich mit dem eigentlichen Lernen anfangen, festlegen, welche chemischen Inhalte ich in der Lerneinheit erarbeitet haben will.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
85	Ich werde versuchen, in Gedanken das in der Vorlesung Behandelte mit dem zu verbinden, was ich schon weiß.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
86	Um mir chemische Sachverhalte einzuprägen, werde ich meine Aufzeichnungen mehrmals hintereinander durchlesen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
87	Zu einer Chemievorlesung werde ich mir kurze Zusammenfassungen der wichtigsten Inhalte als Gedankenstütze erstellen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
88	Ich werde zusätzliche Aufgaben bearbeiten, um festzustellen, ob ich die Inhalte auch wirklich verstanden habe.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
89	Ich werde über Alternativen zu den Behauptungen oder Schlussfolgerungen in einem Text über einen chemischen Inhalt nachdenken.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
90	Ich werde mir konkrete chemische Beispiele zu den Lerninhalten ausdenken.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
91	Ich werde mir aus Mitschrift, Skript oder Literatur kurze Zusammenfassungen mit den Hauptideen zusammenstellen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
92	Ich werde mir vor dem eigentlichen Lernen überlegen, in welcher Reihenfolge ich die einzelnen chemischen Themen erarbeite.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
93	Ich werde das, was ich lerne, auf meine eigenen Erfahrungen beziehen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
94	Ich werde prüfen, ob die in einem Text über einen chemischen Inhalt dargestellten Theorien, Interpretationen oder Schlussfolgerungen ausreichend belegt und begründet sind.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
95	Ich werde in chemischen Texten oder Vorlesungsmitschriften die wichtigsten Stellen unterstreichen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
96	Ich werde versuchen, Beziehungen zu den Inhalten verwandter Fächer bzw. Lehrveranstaltungen herzustellen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
97	Um mein eigenes chemisches Verständnis zu prüfen, werde ich wichtige Inhalte einem Kommilitonen erklären.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

		Trifft nicht zu	Trifft eher nicht zu	Trifft eher zu	Trifft zu
98	Das, was ich aus meinen Mitschriften lerne, werde ich auch kritisch prüfen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
99	Für größere Abschnitte werde ich eine graphische Darstellung anfertigen, die die Vernetzung der chemischen Inhalte am besten wiedergibt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
100	Wenn ich einen chemischen Sachverhalt nicht sofort verstehe, werde ich versuchen die Lücken festzuhalten und diese anschließend zu schließen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
101	Ich werde wichtige Fachausdrücke und Definitionen in eigenen Listen zusammenstellen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
102	Ich werde den chemischen Stoff anhand von Skripten oder anderen Aufzeichnungen möglichst auswendig lernen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
103	Zu neuen chemischen Konzepten werde ich mir Anwendungsbeispiele überlegen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
104	Vor dem Lernen eines chemischen Themengebietes werde ich mir überlegen, wie ich am Effektivsten vorgehen kann.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
105	Ich werde versuchen, den Stoff der Chemievorlesung so zu organisieren, dass ich ihn mir gut einprägen kann.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
106	Es wird für mich sehr reizvoll sein, widersprüchliche Aussagen aus verschiedenen chemischen Texten aufzuklären.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
107	Ich werde versuchen, neue chemische Begriffe oder Theorien auf mir bereits bekannte Begriffe und Theorien zu beziehen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
108	Ich werde eine selbsterstellte Übersicht mit den wichtigsten Fachtermini zum Lernen nutzen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
109	Ich werde meine Aufzeichnungen der jeweiligen Chemievorlesung durchgehen und mir dazu eine Gliederung erstellen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
110	Ich werde Regeln, Fachbegriffe und Formeln auswendig lernen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
111	Ich werde mir Fragen zu den chemischen Inhalten stellen, die ich gelernt habe, um sicherzugehen, dass ich alles verstanden habe.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
112	Ich werde mich fragen, ob ein Text über einen chemischen Inhalt, den ich zu einem bestimmten Zeitpunkt durcharbeite, wirklich überzeugend ist.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
113	Ich werde mir chemische Sachverhalte bildlich vorstellen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
114	Ich werde an Texte zu chemischen Inhalten kritisch herangehen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
115	Um Wissenslücken festzustellen, werde ich die wichtigsten chemischen Inhalte wiederholen, ohne meine Unterlagen zur Hilfe zu nehmen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
116	Ich werde die Vor- und Nachteile verschiedener theoretischer Konzepte vergleichen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
117	Wenn ich einen schwierigen chemischen Sachverhalt vorliegen habe, überarbeite ich meine Lerntechnik gegebenenfalls, sodass sie den höheren Anforderungen entsprechen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
118	Ich werde mir den Lernstoff aus chemischen Texten durch Wiederholen einprägen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Beschreiben Sie in wenigen Sätzen, wie Ihre Prüfungsvorbereitung (z.B. Abiturprüfung) in der Regel aussah (beispielsweise: Wonach wurden zu lernende Inhalte ausgewählt? Wie wurde gelernt (Lernumgebung, -methoden, allein/in der Gruppe)?)

[illegible]

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Warum haben Sie sich für ein Chemiestudium entschieden?

Ich studiere Chemie, weil...		Trifft nicht zu	Trifft eher nicht zu	Trifft eher zu	Trifft zu
119	...ich so die Möglichkeit habe, mir und anderen zu beweisen, was ich leisten kann.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
120	...ich Chemie als Unterrichtsfach wichtig fand.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
121	...ich keinen anderen Studienplatz bekommen habe.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
122	...dieses Studium mich unabhängiger und selbstsicherer macht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
123	...ich dadurch mein Wissen über Chemie erweitern kann.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
124	...andere Personen von mir erwartet haben, dass ich Chemie studiere.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
125	...ich die chemischen Inhalte interessant finde.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
126	...ich viel Wissen erwerbe, welches mir in meinem späteren Beruf nützt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
127	...ich mich gern mit chemischen Inhalten beschäftige.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
128	...ich Dinge lerne, die mir und anderen Menschen helfen können.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
129	...ich mich schon immer für Chemie interessiert habe.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
130	...ich durch das Chemiestudium das machen kann, was ich schon immer machen wollte.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
131	...ich hoffe, dass ich Wissen erwerbe, welches mich und meine Ansichten weiterentwickelt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
132	...ich viel in Chemie dazu lernen möchte.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
133	...andere Personen mir dazu geraten haben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
134	...ich nach Abschluss dieses Studiums gute Berufsaussichten habe.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
135	...ich in Chemie viel Wissen erwerben möchte.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

C Vorwissenstest Chemie

C.a Vorwissenstest Chemie 2011

Liebe Studierende!

Vielen Studierenden fällt der Einstieg in das Studium schwer.

Damit wir unsere Angebote besser auf Ihre Vorkenntnisse ausrichten können,
möchten wir Sie bitten, die folgenden Aufgaben zu bearbeiten.

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!

Dr. Maike Busker, Prof. Dr. Ilka Parchmann

Leibniz-Institut für die Pädagogik
der Naturwissenschaften und Mathematik

Vorab einige Fragen zu Ihrer Person:

Persönlicher Kennungscode:

Erster Buchstabe des Vornamens	Letzter Buchstabe des Vornamens	Letzter Buchstabe des Nachnamens	GeburtsTAG (z.B. 02.04. = 02)	Geburtsmonat (z.B. April = 04)

Studiengang: ☐ BA Chemie ☐ BA Wirtschaftschemie ☐ BA Biochemie
☐ Lehramt mit Fach Chemie und Fach _____

Geschlecht: ☐ männlich ☐ weiblich

Ich hatte Chemie in der Schule bis zur ☐ 13 ☐ 12 ☐ 11 ☐ 10

Falls Sie Chemie in der Oberstufe belegt hatten, kreuzen Sie bitte Ihr Kursprofil an:

- ☐ Chemie als Leistungskurs /erhöhtes Anforderungsniveau
- ☐ Chemie als Grundkurs/ grundlegendes Anforderungsniveau
- ☐ Chemie als Profil gebendes Fach
- ☐ Chemie als Profil ergänzendes Fach
- ☐ Chemie als einfaches Unterrichtsfach

Letzte Halbjahresnote in Chemie (in Punkte): _____

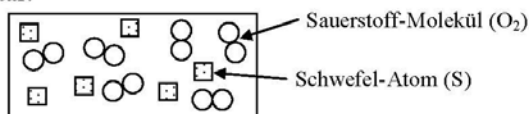
Gesamt-Abiturnote: _____

Bei einigen Aufgaben sind Mehrfachantworten möglich!

A Angenommen in einem Becherglas wurde reines Wasser 30 Minuten lang gekocht. Was ist in den Blasen, die im kochenden Wasser aufsteigen?

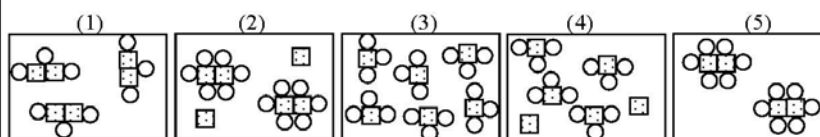
- 1) Luft.
- 2) Sauerstoff- und Wasserstoffgas.
- 3) Sauerstoffgas.
- 4) Wasserdampf.
- 5) Hitze.

B Die Abbildung stellt modellhaft eine Mischung von S-Atomen und O₂-Molekülen in einem geschlossenen Gefäß dar.



Die oben abgebildete Mischung reagiert nun so vollständig wie möglich nach der Reaktionsgleichung $2\text{S} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$.

Welche Abbildung zeigt die Ergebnisse dieser Reaktion? Beachten Sie auch die Anzahl der dargestellten Teilchen.



C Im Folgenden sind Eigenschaften einer Portion festen Schwefels aufgeführt: Welche dieser Eigenschaften treffen auch auf ein einzelnes Schwefel-Atom aus dieser Stoffportion zu? Bitte ankreuzen.

- 1) Spröder, kristalliner Feststoff.
- 2) Schmelzpunkt bei 113°C.
- 3) Dichte von 2,1 g/cm³.
- 4) Gelbe Farbe.
- 5) Verbindet sich mit Sauerstoff zu Schwefeldioxid.

D Kreuzen Sie die Eigenschaften an, die alle Elemente der 7. Hauptgruppe gemeinsam haben.

Alle Elemente haben...

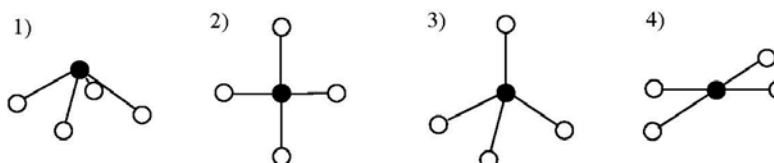
- 1) ... die gleiche Farbe im Gaszustand.
- 2) ... in ihren Verbindungen mit Alkalimetallen die Oxidationsstufe +I.
- 3) ... den gleichen Aggregatzustand.
- 4) ... die gleiche Anzahl Valenzelektronen im Atom.
- 5) ... den gleichen Atom- und Ionenradius.

Bei einigen Aufgaben sind Mehrfachantworten möglich!

E Stickstoff steht in der 5. Hauptgruppe des PSE. Kreuzen Sie die korrekte Anzahl der bindenden Elektronenpaare in einem N₂-Molekül an:

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4
- 5) 5
- 6) 8

F Welche Darstellung gibt am ehesten die räumliche Struktur von Methan CH₄ wieder?



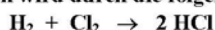
G a. Eisen verbindet sich mit Sauerstoff und Wasser aus der Luft, wenn sich Rost bildet. Wenn man einen Eisennagel vollkommen rosten lässt, würde der Rost...

- 1) ...weniger wiegen als der Nagel.
- 2) ...das gleiche wiegen wie der Nagel.
- 3) ... mehr wiegen als der Nagel.
- 4) Es ist nicht möglich, das Gewicht vorherzusagen.

b. Was ist die Begründung für Ihre Antwort?

- 1) Es ist Sauerstoffgas enthalten.
- 2) Rost enthält Eisen- und Sauerstoffatome.
- 3) Der Rost blättert ab.
- 4) Das Eisen des Nagels wird durch Sauerstoffatome zerstört.
- 5) Der brüchige Rost wiegt weniger als Eisen.

H Wasserstoffgas und Chlorgas werden in einem geschlossenen Behälter zur Reaktion gebracht. Die ablaufende Reaktion wird durch die folgende Gleichung beschrieben:



Wie viel Wasserstoffgas und Chlorgas muss man einsetzen, damit sich nach dem vollständigen Reaktionsablauf nur Chlorwasserstoffgas in dem Behälter befindet?

Es muss...

- 1) ... die gleiche Masse Wasserstoffgas und Chlorgas eingesetzt werden.
- 2) ... das gleiche Volumen Wasserstoffgas und Chlorgas eingesetzt werden.
- 3) ... die gleiche Stoffmenge Wasserstoffgas und Chlorgas eingesetzt werden.

Bei einigen Aufgaben sind Mehrfachantworten möglich!

- I Berechnen Sie, wie groß die Stoffmenge von 100 g Wasser ist.**
 Wasserstoff: Atommasse (H) = 1 g/mol, Molare Masse (H₂) = 2 g/mol
 Sauerstoff: Atommasse (O) = 16 g/mol, Molare Masse (O₂) = 32 g/mol
- 1) 0,18 mol
 - 2) 2,94 mol
 - 3) 5,56 mol

- J Geben Sie die Reaktionsprodukte der folgenden Umsetzungen an** (wenn möglich mit Produktname, chemischer Formel und Reaktionsgleichung).

- a. Reaktion von Natriumhydroxid (NaOH) mit Salzsäure (HCl):
- c. Reaktion von Magnesium (Mg) mit Schwefelsäure (H₂SO₄):
- e. Verbrennungsreaktion von Erdgas (Methan: CH₄) an der Luft:

- K Ordnen Sie die folgenden Aussagen zu den entsprechenden Reaktionstypen zu, soweit dies möglich ist:**

(SB = Säure-Base-Reaktion nach Brönstedt, R = Redox-Reaktion, kein = trifft weder auf SB noch auf R zu)

	SB	R	kein
a. Es findet immer eine Elektronenübertragung statt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. Es findet immer eine vollständige Neutralisation statt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. Es findet immer eine Reduktion und eine Oxidation statt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. Es findet immer eine Protonenübertragung statt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e. Es findet immer eine Reaktion mit Sauerstoff statt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f. Dieser Reaktionstyp verläuft immer endotherm.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
g. Dieser Reaktionstyp verläuft immer exotherm.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
h. Es findet eine Änderung der Oxidationszahlen statt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

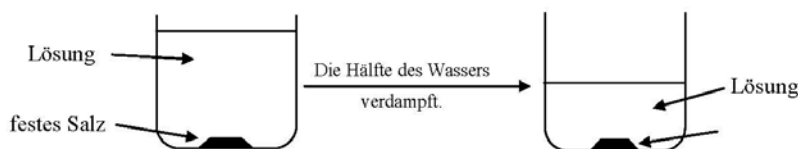
- L Welcher allgemeine Zusammenhang besteht zwischen der Konzentration c einer Säure oder Base und ihrem pH-Wert?**

- M Welchen pH-Wert haben folgende Lösungen?**

- a. Salzsäure: $c(\text{HCl}) = 10^{-1} \text{ mol/L}$
- b. Salzsäure: $c(\text{HCl}) = 10^{-8} \text{ mol/L}$
- c. Natronlauge: $c(\text{NaOH}) = 10^{-2} \text{ mol/L}$

Bei einigen Aufgaben sind Mehrfachantworten möglich!

- N Salz wird zu Wasser hinzugefügt, die Mischung gerührt, bis sich kein Salz mehr auflöst und gewartet, bis sich das feste Salz abgesetzt hat. Was passiert mit der Salzkonzentration in der Lösung, wenn soviel Wasser verdampft ist, dass sich das Volumen der Lösung halbiert hat? (Die Temperatur bleibt konstant.)



a. Die Konzentration...

- 1) ... steigt.
- 2) ... sinkt.
- 3) ... bleibt die gleiche.

b. Was ist die Begründung für Ihre Antwort?

- 1) Die gleiche Menge Salz ist in weniger Wasser vorhanden.
- 2) Es bildet sich mehr festes Salz.
- 3) Salz verdampft nicht und bleibt in Lösung übrig.
- 4) Es ist weniger Wasser vorhanden.

- O 100 mL Wasser von 25°C und 100 mL Alkohol von ebenfalls 25°C werden beide mit der gleichen Geschwindigkeit unter den gleichen Bedingungen erhitzt. Nach 3 Minuten beträgt die Temperatur des Alkohols 50°C. Das Wasser erreicht die Temperatur von 50°C erst 2 Minuten später.

a. Welche Flüssigkeit hat mehr Wärmeenergie aufgenommen, während sie auf 50°C erhitzt wurde?

- 1) Das Wasser.
- 2) Der Alkohol.
- 3) Beide haben die gleiche Menge Wärmeenergie aufgenommen.
- 4) Dies kann nicht aus den gegebenen Informationen entnommen werden.

b. Was ist die Begründung für Ihre Antwort?

- 1) Wasser hat einen höheren Siedepunkt als Alkohol.
- 2) Wasser braucht länger als Alkohol, um seine Temperatur zu ändern.
- 3) Beide haben ihre Temperatur um 25°C erhöht.
- 4) Alkohol hat eine geringere Dichte und einen geringeren Gasdruck.
- 5) Alkohol hat eine höhere spezifische Wärmekapazität, so dass es sich schneller erwärmt.

Bei einigen Aufgaben sind Mehrfachantworten möglich!

P Kreuzen Sie die Aussage(n) über Energie an, die für alle chemischen Reaktionen richtig sind:

- 1) Bei jeder chemischen Reaktion wird Wärmeenergie frei.
- 2) Bei jeder chemischen Reaktion muss Energie zum Start der Reaktion zugeführt werden.
- 3) Bei jeder chemischen Reaktion wird auch Energie umgesetzt.
- 4) Bei allen chemischen Prozessen wird Energie in Form von Wärme aufgenommen oder frei.
- 5) Auch Licht, elektrische und mechanische Arbeit können Energieformen sein, die eine chemische Reaktion ablaufen lassen.

Q Kreuzen Sie an, was mit der Bezeichnung „Chemisches Gleichgewicht“ ausgedrückt wird:

Im Zustand des chemischen Gleichgewichts...

- 1) ... ist eine Reaktion zum Stillstand gekommen.
- 2) ... sind die Konzentrationen der Edukte und Produkte gleich groß.
- 3) ... sind die Massen der Edukte und Produkte gleich groß.
- 4) ... sind die Stoffmengen der Edukte und Produkte gleich groß.
- 5) ... sind die Reaktionsgeschwindigkeiten der Hin- und Rückreaktion gleich groß.

R Die folgende Reaktion befindet sich im Gleichgewicht: $A + B \rightleftharpoons C + D$. Kennzeichnen Sie die nach Ihrer Ansicht zutreffenden Aussagen:

- 1) Eine Erhöhung der Temperatur muss eine Erhöhung der Konzentrationen der Produkte C und D bewirken.
- 2) Gibt man Stoff D von außen zum Reaktionsgemisch, so verringert sich die Konzentration des anderen Produktes C.
- 3) Eine Erhöhung der Konzentration des Stoffes A bewirkt eine Erhöhung der Produktkonzentrationen C und D.
- 4) Nur eine Erhöhung der Konzentration beider Edukte A und B bewirkt eine Erhöhung der Produktkonzentrationen C und D.
- 5) Die Entfernung des Produktes D aus dem Reaktionsansatz bewirkt eine Erhöhung der Konzentration des anderen Produkts C.
- 6) Die Zugabe eines Katalysators bewirkt eine Erhöhung der Produktkonzentrationen C und D.

S Wasserstoff gewinnt als Energieträger zunehmend an Bedeutung. Kreuzen Sie wesentliche Gründe an, die dieses Element als Energieträger geeignet erscheinen lassen.

- 1) Wasserstoff kann in großen Mengen aus Wasser gewonnen werden.
- 2) Wasserstoff besteht nur aus einem Proton und einem Elektron.
- 3) Bei der Energiegewinnung aus Wasserstoff entstehen keine schädlichen Produkte.
- 4) Wasserstoff ist das leichteste aller Elemente.
- 5) Wasserstoff setzt bei der Verbrennung vergleichsweise viel Energie frei.
- 6) Wasserstoff ist sehr reaktionsfreudig und geht mit vielen anderen Elementen Verbindungen ein.

😊 **Danke!!!**

C.b Vorwissenstest Chemie 2012



PerLe – Projekt erfolgreiches Lehren und Lernen

Liebe Studierende!

Sie nehmen ab heute an einem Programm zur Unterstützung der Studieneingangsphase im Chemiestudium teil, das an der Universität Kiel durchgeführt wird. Um dieses Programm Ihren und zukünftigen Bedürfnissen anderer Studierenden anpassen zu können, möchten wir Sie bitten, den folgenden Fragebogen auszufüllen. Alle Angaben werden anonym behandelt. Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!

Mareike Klostermann

Prof. Dr. Ilka Parchmann

Leibniz-Institut für Pädagogik der Naturwissenschaften und der Mathematik an der Universität Kiel

Julian Rudnik (PerLe-Projekt)

Prof. Dr. Maike Busker (Uni Flensburg)

Vorab einige Fragen zu Ihrer Person:

Persönlicher Kennungscode (Bitte bei jedem Fragebogen ausfüllen!):

Erster Buchstabe des eigenen Vornamens	Erster Buchstabe des Vornamens der Mutter	Erster Buchstabe des Vornamens des Vaters	Erster Buchstabe des eigenen Geburtsortes	Geburtsmonat, zweistellig (z.B. April = 04)

Falls Sie diese Angaben schon auf einem anderen Fragebogen im Rahmen des Vorkurses Chemie gemacht haben, brauchen Sie diesen Teil nicht noch einmal auszufüllen!

<p>Studiengang: <input type="checkbox"/> BA Chemie <input type="checkbox"/> BA Wirtschaftskemie <input type="checkbox"/> BA Biochemie <input type="checkbox"/> Lehramt mit Fach Chemie und Fach _____ <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____</p> <p>Geschlecht: <input type="checkbox"/> männlich <input type="checkbox"/> weiblich</p> <p>Bitte geben Sie Ihr Kursprofil für das Fach Chemie an: <input type="checkbox"/> Chemie als Leistungskurs /erhöhtes Anforderungsniveau <input type="checkbox"/> Chemie als Grundkurs/ grundlegendes Anforderungsniveau <input type="checkbox"/> Chemie als Profil gebendes Fach <input type="checkbox"/> Chemie als Profil ergänzendes Fach <input type="checkbox"/> Chemie als einfaches Unterrichtsfach <input type="checkbox"/> Chemie in der Oberstufe nicht mehr belegt</p> <p>Letzte Halbjahresnote in Chemie (in Punkte): _____</p> <p>Bitte geben Sie Ihr Kursprofil für das Fach Mathematik an: <input type="checkbox"/> Mathematik als Leistungskurs /erhöhtes Anforderungsniveau <input type="checkbox"/> Mathematik als Grundkurs/ grundlegendes Anforderungsniveau <input type="checkbox"/> Mathematik als Profil gebendes Fach <input type="checkbox"/> Mathematik als Profil ergänzendes Fach <input type="checkbox"/> Mathematik als einfaches Unterrichtsfach</p> <p>Letzte Halbjahresnote in Mathematik (in Punkte): _____</p> <p>Gesamt-Abiturnote: _____ (z.B.: 2,3)</p> <p>Bundesland, in dem die Hochschulreife erworben wurde (z.B. Schleswig-Holstein): _____</p> <p>Jahr, in dem die Hochschulreife erworben wurde (z.B. 2005): _____</p>

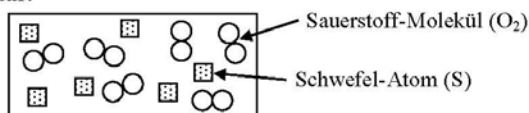
Bei einigen Aufgaben sind Mehrfachantworten möglich!

- A Angenommen in einem Becherglas wurde reines Wasser 30 Minuten lang gekocht. Was ist in den Blasen, die im kochenden Wasser aufsteigen?

- 1) Luft.
- 2) Sauerstoff- und Wasserstoffgas.
- 3) Sauerstoffgas.
- 4) Wasserdampf.
- 5) Hitze.

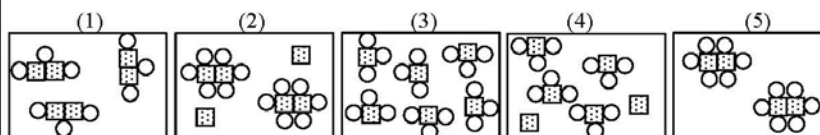
Den Inhalt kenne ich aus der Schule: ☐ ja ☐ nein

- B Die Abbildung stellt modellhaft eine Mischung von S-Atomen und O₂-Molekülen in einem geschlossenen Gefäß dar.



Die oben abgebildete Mischung reagiert nun so vollständig wie möglich nach der Reaktionsgleichung $2\text{S} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$.

Welche Abbildung zeigt die Ergebnisse dieser Reaktion? Beachten Sie auch die Anzahl der dargestellten Teilchen.



Den Inhalt kenne ich aus der Schule: ☐ ja ☐ nein

- C Im Folgenden sind Eigenschaften einer Portion festen Schwefels aufgeführt: Welche dieser Eigenschaften treffen auch auf ein einzelnes Schwefel-Atom aus dieser Stoffportion zu? Bitte ankreuzen.

- 1) Spröder, kristalliner Feststoff.
- 2) Schmelzpunkt bei 113°C.
- 3) Dichte von 2,1 g/cm³.
- 4) Gelbe Farbe.
- 5) Verbindet sich mit Sauerstoff zu Schwefeldioxid.

Den Inhalt kenne ich aus der Schule: ☐ ja ☐ nein

Bei einigen Aufgaben sind Mehrfachantworten möglich!

D Kreuzen Sie die Eigenschaften an, die alle Elemente der 7. Hauptgruppe gemeinsam haben.

Alle Elemente haben...

- 1) ... die gleiche Farbe im Gaszustand.
- 2) ... in ihren Verbindungen mit Alkalimetallen die Oxidationsstufe +I.
- 3) ... den gleichen Aggregatzustand.
- 4) ... die gleiche Anzahl Valenzelektronen im Atom.
- 5) ... den gleichen Atom- und Ionenradius

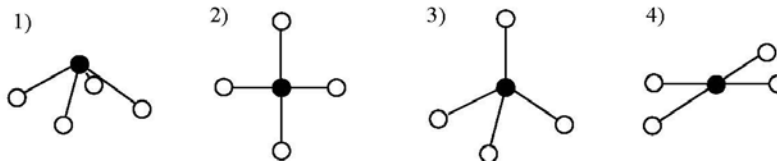
Den Inhalt kenne ich aus der Schule: ☐ ja ☐ nein

E Stickstoff steht in der 5. Hauptgruppe des PSE. Kreuzen Sie die korrekte Anzahl der bindenden Elektronenpaare in einem N_2 -Molekül an:

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4
- 5) 5
- 6) 8

Den Inhalt kenne ich aus der Schule: ☐ ja ☐ nein

F Welche Darstellung gibt am ehesten die räumliche Struktur von Methan CH_4 wieder?



Den Inhalt kenne ich aus der Schule: ☐ ja ☐ nein

G a. Eisen verbindet sich mit Sauerstoff und Wasser aus der Luft, wenn sich Rost bildet. Wenn man einen Eisennagel vollkommen rosten lässt, würde der Rost...

- 1) ...weniger wiegen als der Nagel.
- 2) ...das gleiche wiegen wie der Nagel.
- 3) ... mehr wiegen als der Nagel.
- 4) Es ist nicht möglich, das Gewicht vorherzusagen.

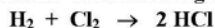
b. Was ist die Begründung für Ihre Antwort?

- 1) Es ist Sauerstoffgas enthalten.
- 2) Rost enthält Eisen- und Sauerstoffatome.
- 3) Der Rost blättert ab.
- 4) Das Eisen des Nagels wird durch Sauerstoffatome zerstört.
- 5) Der brüchige Rost wiegt weniger als Eisen.

Den Inhalt kenne ich aus der Schule: ☐ ja ☐ nein

Bei einigen Aufgaben sind Mehrfachantworten möglich!

- H Wasserstoffgas und Chlorgas werden in einem geschlossenen Behälter zur Reaktion gebracht. Die ablaufende Reaktion wird durch die folgende Gleichung beschrieben:



Wie viel Wasserstoffgas und Chlorgas muss man einsetzen, damit sich nach dem vollständigen Reaktionsablauf nur Chlorwasserstoffgas in dem Behälter befindet?

Es muss...

- 1) ... die gleiche Masse Wasserstoffgas und Chlorgas eingesetzt werden.
- 2) ... das gleiche Volumen Wasserstoffgas und Chlorgas eingesetzt werden.
- 3) ... die gleiche Stoffmenge Wasserstoffgas und Chlorgas eingesetzt werden.

Den Inhalt kenne ich aus der Schule: ☐ ja ☐ nein

- I Berechnen Sie, wie groß die Stoffmenge von 100 g Wasser ist.

Wasserstoff: Atommasse (H) = 1 g/mol, Molare Masse (H₂) = 2 g/mol

Sauerstoff: Atommasse (O) = 16 g/mol, Molare Masse (O₂) = 32 g/mol

- 1) 0,18 mol
- 2) 2,94 mol
- 3) 5,56 mol

Den Inhalt kenne ich aus der Schule: ☐ ja ☐ nein

- J Geben Sie die Reaktionsprodukte der folgenden Umsetzungen an (wenn möglich mit Produktname, chemischer Formel und Reaktionsgleichung).

a. Reaktion von Natriumhydroxid (NaOH) mit Salzsäure (HCl):

b. Reaktion von Magnesium (Mg) mit Schwefelsäure (H₂SO₄):

c. Verbrennungsreaktion von Erdgas (Methan: CH₄) an der Luft:

Den Inhalt kenne ich aus der Schule: ☐ ja ☐ nein

Bei einigen Aufgaben sind Mehrfachantworten möglich!

K Ordnen Sie die folgenden Aussagen zu den entsprechenden Reaktionstypen zu, soweit dies möglich ist:

(SB = Säure-Base-Reaktion nach Brönstedt, R = Redox-Reaktion,
kein = trifft weder auf SB noch auf R zu)

	SB	R	kein
a. Es findet immer eine Elektronenübertragung statt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. Es findet immer eine vollständige Neutralisation statt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. Es findet immer eine Reduktion und eine Oxidation statt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. Es findet immer eine Protonenübertragung statt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e. Es findet immer eine Reaktion mit Sauerstoff statt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f. Dieser Reaktionstyp verläuft immer endotherm.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
g. Dieser Reaktionstyp verläuft immer exotherm.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
h. Es findet eine Änderung der Oxidationszahlen statt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Den Inhalt kenne ich aus der Schule: ☐ ja ☐ nein

L Welcher allgemeine Zusammenhang besteht zwischen der Konzentration c einer starken Säure oder Base und ihrem pH-Wert?

Den Inhalt kenne ich aus der Schule: ☐ ja ☐ nein

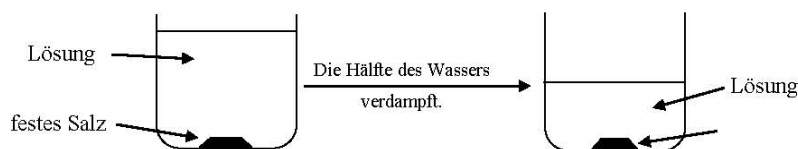
M Welchen pH-Wert haben folgende Lösungen?

- a. Salzsäure: $c(\text{HCl}) = 10^{-1} \text{ mol/L}$
- b. Salzsäure: $c(\text{HCl}) = 10^{-8} \text{ mol/L}$
- c. Natronlauge: $c(\text{NaOH}) = 10^{-2} \text{ mol/L}$

Den Inhalt kenne ich aus der Schule: ☐ ja ☐ nein

Bei einigen Aufgaben sind Mehrfachantworten möglich!

- N Salz wird zu Wasser hinzugefügt, die Mischung gerührt, bis sich kein Salz mehr auflöst und gewartet, bis sich das feste Salz abgesetzt hat. Was passiert mit der Salzkonzentration in der Lösung, wenn soviel Wasser verdampft ist, dass sich das Volumen der Lösung halbiert hat? (Die Temperatur bleibt konstant.)



a. Die Konzentration...

- 1) ... steigt.
- 2) ... sinkt.
- 3) ... bleibt die gleiche.

b. Was ist die Begründung für Ihre Antwort?

- 1) Die gleiche Menge Salz ist in weniger Wasser vorhanden.
- 2) Es bildet sich mehr festes Salz.
- 3) Salz verdampft nicht und bleibt in Lösung übrig.
- 4) Es ist weniger Wasser vorhanden.

Den Inhalt kenne ich aus der Schule: ☐ ja ☐ nein

- O 100 mL Wasser von 25°C und 100 mL Alkohol von ebenfalls 25°C werden beide mit der gleichen Geschwindigkeit unter den gleichen Bedingungen erhitzt. Nach 3 Minuten beträgt die Temperatur des Alkohols 50°C. Das Wasser erreicht die Temperatur von 50°C erst 2 Minuten später.

a. Welche Flüssigkeit hat mehr Wärmeenergie aufgenommen, während sie auf 50°C erhitzt wurde?

- 1) Das Wasser.
- 2) Der Alkohol.
- 3) Beide haben die gleiche Menge Wärmeenergie aufgenommen.
- 4) Dies kann nicht aus den gegebenen Informationen entnommen werden.

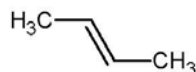
b. Was ist die Begründung für Ihre Antwort?

- 1) Wasser hat einen höheren Siedepunkt als Alkohol.
- 2) Wasser braucht länger als Alkohol, um seine Temperatur zu ändern.
- 3) Beide haben ihre Temperatur um 25°C erhöht.
- 4) Alkohol hat eine geringere Dichte und einen geringeren Gasdruck.
- 5) Alkohol hat eine höhere spezifische Wärmekapazität, so dass es sich schneller erwärmt.

Den Inhalt kenne ich aus der Schule: ☐ ja ☐ nein

Bei einigen Aufgaben sind Mehrfachantworten möglich!

- P** Benennen Sie das folgende Molekül und zeichnen Sie alle möglichen Isomere mit der Summenformel C_4H_8 .



Den Inhalt kenne ich aus der Schule: ☐ ja ☐ nein

- Q** Kreuzen Sie an, was mit der Bezeichnung „Chemisches Gleichgewicht“ ausgedrückt wird:

Im Zustand des chemischen Gleichgewichts...

- 1) ... ist eine Reaktion zum Stillstand gekommen.
- 2) ... sind die Konzentrationen der Edukte und Produkte gleich groß.
- 3) ... sind die Massen der Edukte und Produkte gleich groß.
- 4) ... sind die Stoffmengen der Edukte und Produkte gleich groß.
- 5) ... sind die Reaktionsgeschwindigkeiten der Hin- und Rückreaktion gleich groß.

Den Inhalt kenne ich aus der Schule: ☐ ja ☐ nein

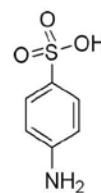
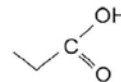
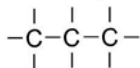
- R** Die folgende Reaktion befindet sich im Gleichgewicht: $A + B \rightleftharpoons C + D$
Kennzeichnen Sie die nach Ihrer Ansicht zutreffenden Aussagen:

- 1) Eine Erhöhung der Temperatur muss eine Erhöhung der Konzentrationen der Produkte C und D bewirken.
- 2) Gibt man Stoff D von außen zum Reaktionsgemisch, so verringert sich die Konzentration des anderen Produktes C.
- 3) Eine Erhöhung der Konzentration des Stoffes A bewirkt eine Erhöhung der Produktkonzentrationen C und D.
- 4) Nur eine Erhöhung der Konzentration beider Edukte A und B bewirkt eine Erhöhung der Produktkonzentrationen C und D.
- 5) Die Entfernung des Produktes D aus dem Reaktionsansatz bewirkt eine Erhöhung der Konzentration des anderen Produkts C.
- 6) Die Zugabe eines Katalysators bewirkt eine Erhöhung der Produktkonzentrationen C und D.

Den Inhalt kenne ich aus der Schule: ☐ ja ☐ nein

Bei einigen Aufgaben sind Mehrfachantworten möglich!

S Bestimmen Sie aus den folgenden vier Strukturdarstellungen die Summenformel und den Namen der jeweiligen Verbindung.



Den Inhalt kenne ich aus der Schule: ☐ ja ☐ nein

Die meisten Aufgaben aus diesem Fragebogen fand ich schwer, weil

- ☐ ich die Inhalte noch nicht behandelt habe.
- ☐ ich die Inhalte (wieder) vergessen habe.
- ☐ mir das Aufgabenformat nicht vertraut war.
- ☐ ich mich gerade um viele andere Dinge kümmern muss (z.B. Wohnungssuche, Orientierung an der Universität...).
- ☐ _____

Die meisten Aufgaben aus diesem Fragebogen fand ich nicht schwer, weil

- ☐ mir die Inhalte bekannt sind.
- ☐ mein vorhandenes Fachwissen abgetestet wurde.
- ☐ mir das Aufgabenformat vertraut war.
- ☐ ich gerade nicht von anderen Dingen abgelenkt werde (z.B. Wohnungssuche, Orientierung an der Universität...).
- ☐ _____

😊 **Danke!!!**

D Vorwissenstest Mathematik



Liebe Studierende!

Sie nehmen an einem Programm zur Unterstützung der Studieneingangsphase im Chemiestudium teil, das an der Universität Kiel durchgeführt wird. Um dieses Programm Ihren und den Bedürfnissen zukünftiger Studierender anpassen zu können, möchten wir Sie im Rahmen dieser Veranstaltung mehrmals bitten einen Fragebogen auszufüllen. Alle Angaben werden anonym behandelt.

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!

Mareike Klostermann
Prof. Dr. Ilka Parchmann

Vorab einige Fragen zu Ihrer Person:

Persönlicher Kennungscode (Bitte bei jedem Fragebogen ausfüllen!):

Erster Buchstabe des eigenen Vornamens	Erster Buchstabe des Vornamens der Mutter	Erster Buchstabe des Vornamens des Vaters	Erster Buchstabe des eigenen Geburtsortes	Geburtsmonat, zweistellig (z.B. April = 04)

Falls Sie diese Angaben bereits in einem anderen Fragebogen in diesem Vorkurs gemacht haben, brauchen Sie diesen Teil nicht noch einmal ausfüllen!

Studiengang: <input type="checkbox"/> BA Chemie <input type="checkbox"/> BA Wirtschaftswissenschaften <input type="checkbox"/> BA Biochemie <input type="checkbox"/> Lehramt mit Fach Chemie und Fach _____ <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
Geschlecht: <input type="checkbox"/> männlich <input type="checkbox"/> weiblich
Bitte geben Sie Ihr Kursprofil für das Fach CHEMIE an: <input type="checkbox"/> Chemie als Leistungskurs /erhöhtes Anforderungsniveau <input type="checkbox"/> Chemie als Grundkurs/ grundlegendes Anforderungsniveau <input type="checkbox"/> Chemie als Profil gebendes Fach <input type="checkbox"/> Chemie als Profil ergänzendes Fach <input type="checkbox"/> Chemie als einfaches Unterrichtsfach
Letzte Halbjahresnote in CHEMIE (in Punkten; z.B. 12): _____
Bitte geben Sie Ihr Kursprofil für das Fach MATHEMATIK an: <input type="checkbox"/> Mathematik als Leistungskurs /erhöhtes Anforderungsniveau <input type="checkbox"/> Mathematik als Grundkurs/ grundlegendes Anforderungsniveau <input type="checkbox"/> Mathematik als Profil gebendes Fach <input type="checkbox"/> Mathematik als Profil ergänzendes Fach <input type="checkbox"/> Mathematik als einfaches Unterrichtsfach
Letzte Halbjahresnote in MATHEMATIK (in Punkten; z.B. 12): _____
Gesamt-Abiturnote (z.B.: 1,7): _____

Aufgabe 1

Rechnen Sie in die angegebenen Einheiten um:

(a) $12 \text{ mA} = \quad \text{A}$

(b) $10203 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1} = \quad \text{mg} \cdot \text{ml}^{-1} = \quad \text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$

Kenne ich aus der Schule ☐ nein ☐ ja ☐ weiß nicht

Aufgabe 2

Berechnen Sie!

(a) $\lg(10^{-2}) =$

(b) $\lg(0,1) =$

(c) $\lg(x) = 4$

Kenne ich aus der Schule ☐ nein ☐ ja ☐ weiß nicht

Aufgabe 3

Lösen Sie die folgenden Gleichungen!

(a) $2x + 8 = 7x + 2$

(b) $5x - 2 = 3x$

(c) $3y + 5 = 7$

Kenne ich aus der Schule ☐ nein ☐ ja ☐ weiß nicht

Aufgabe 4

Vereinfachen Sie den folgenden Term!

(a) $e^{4x+1} \cdot e^{3x} =$

(b) $(e^{2x+3})^2 =$

(c) $\ln(e^{2x+3}) =$

Kenne ich aus der Schule ☐ nein ☐ ja ☐ weiß nicht

Aufgabe 5

Ist der jeweilige Zusammenhang richtig oder falsch?

	richtig	falsch
$\sin(-\beta) = \sin(\beta)$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$\cos(-\beta) = \cos(\beta)$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$\cos(90^\circ + \beta) = -\sin(\beta)$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$\sin(90^\circ + \beta) = \cos(\beta)$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kenne ich aus der Schule ☐ nein ☐ ja ☐ weiß nicht

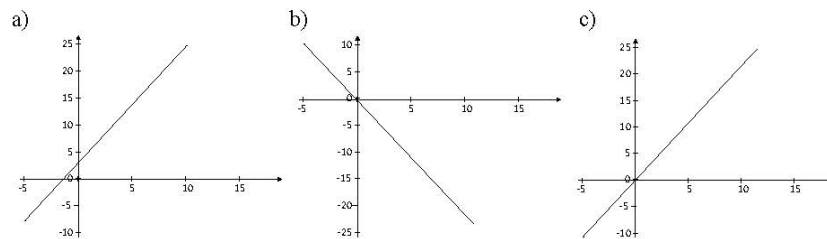
Aufgabe 6

Ordnen Sie die folgenden Gleichungen dem dazugehörigen Graphen zu!

1) $y = 2x$

2) $y = -2x$

3) $y = 2x + 3$



Kenne ich aus der Schule ☐ nein ☐ ja ☐ weiß nicht

Aufgabe 7

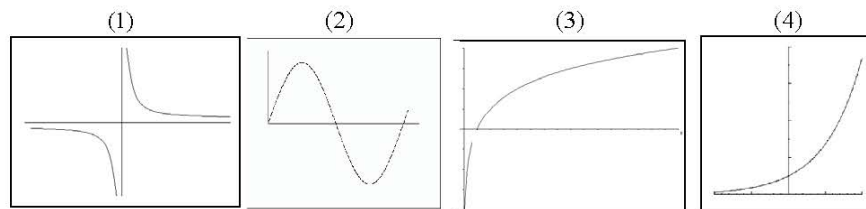
Ordnen sie den folgenden Graphen die folgenden Funktionen zu!

(a) $f(x) = \sin(x)$

(b) $f(x) = e^x$

(c) $f(x) = \frac{1}{x}$

(d) $f(x) = \lg(x)$



Kenne ich aus der Schule ☐ nein ☐ ja ☐ weiß nicht

Aufgabe 8

Berechnen Sie die Ableitung der folgenden Funktionen!

(a) $f(x) = x^2 + 2$

(b) $f(x) = 3 \ln(x)$

(c) $f(x) = \ln(3x + 2)$

(d) $f(x) = e^{(\sqrt{x^2+2})}$

(e) $p(t) = t^2 \cdot v$

Kenne ich aus der Schule ☐ nein ☐ ja ☐ weiß nicht

Aufgabe 9

Berechnen Sie die folgenden partiellen Ableitungen!

(a) $f(x,y) = x \cdot e^{3y}$.

$$\partial f / \partial x =$$

$$\partial f / \partial y =$$

(b) $f(x,y) = 2y \cdot e^{3x+4}$.

$$\partial f / \partial x =$$

$$\partial f / \partial y =$$

Kenne ich aus der Schule ☐ nein ☐ ja ☐ weiß nicht

Aufgabe 10

Berechnen Sie die folgenden Integrale!

(a) $\int x^3 \cdot 2 \, dx =$

(b) $\int e^x \, dx =$

(c) $\int 2 \cdot \frac{1}{x} \, dx =$

(d) $\int e^{3x+5} \, dx =$

Kenne ich aus der Schule ☐ nein ☐ ja ☐ weiß nicht

Aufgabe 11

Berechnen Sie das Skalarprodukt!

(a) $\begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} =$

(b) $\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} =$

Aufgabe 12

Berechnen Sie das Vektorprodukt!

(a) $\begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} =$

(b) $\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} =$

Kenne ich aus der Schule ☐ nein ☐ ja ☐ weiß nicht

E Codierungsschema

E.a Vorwistentest Chemie

Bei allen Aufgaben, bei denen die Probandinnen und Probanden aus der Vorgabe von Antworten wählen sollten (multiple choice- und multiple select-Aufgaben), wurde zunächst jede Aufgabe dichotom codiert, folglich für ein gesetztes Kreuz eine „1“ und für ein nicht gesetztes Kreuz eine „0“ vergeben wurde. Bei den offenen Antwortformaten wurde zunächst korrigiert und anschließend für jede korrekte Antwort einen Punkt bzw. für jede falsche Antwort keinen Punkt vergeben. Diese Zahlen wurden ebenfalls in die Eingabe-Maske eingegeben.

Anschließend erfolgte, ausgehend von der Anzahl der Antwortmöglichkeiten und der Anzahl der richtigen Antworten die Berechnung von Rohpunkten (60 Punkte je Aufgabe), die in Folgenden dann in die Kategorien „2“ vollkommen richtig, „1“ halb richtig und „0“ falsch umcodiert worden sind. Die letztlich vergebenen Punkte wurden addiert und daraus ein Ergebnis sowie ein prozentuales Ergebnis für jeden Probanden berechnet.

Die folgende Tabelle 39 zeigt die Berechnung der Rohpunkte für die einzelnen Aufgaben sowie die Einteilung der Kategorien. Für eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse wurden lediglich die Aufgaben gewertet, die in beiden Jahrgängen identisch waren.

Tabelle 39: Codierung und Verteilung der Punkte im Chemietest

Aufgabe	Verteilung der Rohpunkte	Verteilung der Punkte
6 Antwortmöglichkeiten, 1 richtige Antwort (Aufgabe E)	60*(richtige Antwortmögl.)- 5*(12*falsche Antwortmögl.)	60: 2 48-12: 1 Sonst: 0
5 Antwortmöglichkeiten, 1 richtige Antwort (Aufgabe B, C, Gb, Ob, Q)	60*(richtige Antwortmögl.)- 4*(15*falsche Antwortmögl.)	60: 2 45-15: 1 Sonst: 0
4 Antwortmöglichkeiten, 1 richtige Antwort	60*(richtige Antwortmögl.)- 3*(20*falsche Antwortmögl.)	60: 2 40-20: 1

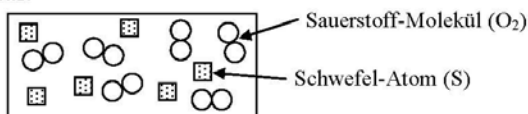
(Aufgabe F, Ga, Nb, Oa)		Sonst: 0
3 Antwortmöglichkeiten, 1 richtige Antwort (Aufgabe I, Na)	60*(richtige Antwortmögl.)- 2*(30*falsche Antwortmögl.)	60: 2 30: 1 Sonst: 0
5 Antwortmöglichkeiten, 2 richtige Antworten (Aufgabe D)	2*(30*richtige Antwortmögl.)- 3*(20*falsche Antwortmögl.)	60: 2 40-10: 1 Sonst: 0
3 Antwortmöglichkeiten, 2 richtige Antwort (Aufgabe H)	2*(30*richtige Antwortmögl.)- 60*falsche Antwortmögl.	60: 2 30: 1 Sonst: 0
6 Antwortmöglichkeiten, 3 richtige Antworten (Aufgabe R)	3*(20*richtige Antwortmögl.)- 3*(20*falsche Antwortmögl.)	60: 2 40-20: 1 Sonst: 0
Aufgabe J	Jeweils einen oder keinen Punkt	Max. 3
Aufgabe K	Jeweils einen oder keinen Punkt	Max. 7
Aufgabe L	Einen oder keinen Punkt	1 oder 0
Aufgabe M	Jeweils zwei, einen oder keinen Punkt	Max. 6

Für jeden Probanden wurde die Gesamtpunktzahl der 20 Items berechnet und anschließend der prozentuale Anteil ausgerechnet. Die maximal zu erreichende Punktzahl ist 47. Im Folgenden die Lösungen des Chemie Vortests.

A Angenommen in einem Becherglas wurde reines Wasser 30 Minuten lang gekocht. Was ist in den Blasen, die im kochenden Wasser aufsteigen?

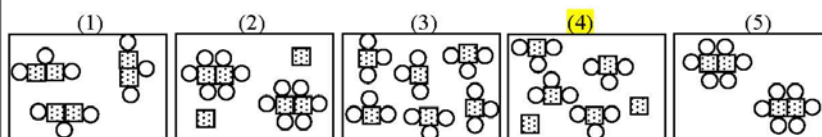
- 1) Luft.
- 2) Sauerstoff- und Wasserstoffgas.
- 3) Sauerstoffgas.
- 4) Wasserdampf.
- 5) Hitze.

B Die Abbildung stellt modellhaft eine Mischung von S-Atomen und O₂-Molekülen in einem geschlossenen Gefäß dar.



Die oben abgebildete Mischung reagiert nun so vollständig wie möglich nach der Reaktionsgleichung $2\text{S} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$.

Welche Abbildung zeigt die Ergebnisse dieser Reaktion? Beachten Sie auch die Anzahl der dargestellten Teilchen.



C Im Folgenden sind Eigenschaften einer Portion festen Schwefels aufgeführt: Welche dieser Eigenschaften treffen auch auf ein einzelnes Schwefel-Atom aus dieser Stoffportion zu? Bitte ankreuzen.

- 1) Spröder, kristalliner Feststoff.
- 2) Schmelzpunkt bei 113°C.
- 3) Dichte von 2,1 g/cm³.
- 4) Gelbe Farbe.
- 5) Verbindet sich mit Sauerstoff zu Schwefeldioxid.

D Kreuzen Sie die Eigenschaften an, die alle Elemente der 7. Hauptgruppe gemeinsam haben.

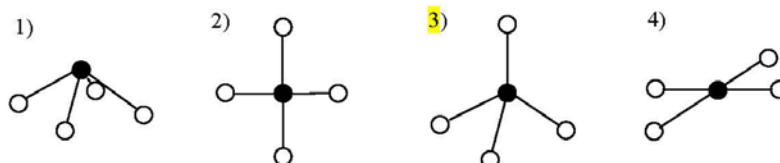
Alle Elemente haben...

- 1) ... die gleiche Farbe im Gaszustand.
- 2) ... in ihren Verbindungen mit Alkalimetallen die Oxidationsstufe +I.
- 3) ... den gleichen Aggregatzustand.
- 4) ... die gleiche Anzahl Valenzelektronen im Atom.
- 5) ... den gleichen Atom- und Ionenradius.

E Stickstoff steht in der 5. Hauptgruppe des PSE. Kreuzen Sie die korrekte Anzahl der bindenden Elektronenpaare in einem N_2 -Molekül an:

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4
- 5) 5
- 6) 8

F Welche Darstellung gibt am ehesten die räumliche Struktur von Methan CH_4 wieder?



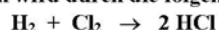
G a. Eisen verbindet sich mit Sauerstoff und Wasser aus der Luft, wenn sich Rost bildet. Wenn man einen Eisennagel vollkommen rosten lässt, würde der Rost...

- 1) ...weniger wiegen als der Nagel.
- 2) ...das gleiche wiegen wie der Nagel.
- 3) ...mehr wiegen als der Nagel.
- 4) Es ist nicht möglich, das Gewicht vorherzusagen.

b. Was ist die Begründung für Ihre Antwort?

- 1) Es ist Sauerstoffgas enthalten.
- 2) Rost enthält Eisen- und Sauerstoffatome.
- 3) Der Rost blättert ab.
- 4) Das Eisen des Nagels wird durch Sauerstoffatome zerstört.
- 5) Der brüchige Rost wiegt weniger als Eisen.

H Wasserstoffgas und Chlorgas werden in einem geschlossenen Behälter zur Reaktion gebracht. Die ablaufende Reaktion wird durch die folgende Gleichung beschrieben:



Wie viel Wasserstoffgas und Chlorgas muss man einsetzen, damit sich nach dem vollständigen Reaktionsablauf nur Chlorwasserstoffgas in dem Behälter befindet?

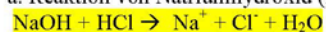
Es muss...

- 1) ... die gleiche Masse Wasserstoffgas und Chlorgas eingesetzt werden.
- 2) ... das gleiche Volumen Wasserstoffgas und Chlorgas eingesetzt werden.
- 3) ... die gleiche Stoffmenge Wasserstoffgas und Chlorgas eingesetzt werden.

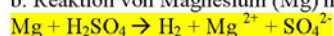
- I Berechnen Sie, wie groß die Stoffmenge von 100 g Wasser ist.**
Wasserstoff: Atommasse (H) = 1 g/mol, Molare Masse (H₂) = 2 g/mol
Sauerstoff: Atommasse (O) = 16 g/mol, Molare Masse (O₂) = 32 g/mol
- 1) 0,18 mol
 - 2) 2,94 mol
 - 3) 5,56 mol

- J Geben Sie die Reaktionsprodukte der folgenden Umsetzungen an** (wenn möglich mit Produktname, chemischer Formel und Reaktionsgleichung).

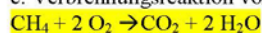
a. Reaktion von Natriumhydroxid (NaOH) mit Salzsäure (HCl):



b. Reaktion von Magnesium (Mg) mit Schwefelsäure (H₂SO₄):



c. Verbrennungsreaktion von Erdgas (Methan: CH₄) an der Luft:



- K Ordnen Sie die folgenden Aussagen zu den entsprechenden Reaktionstypen zu, soweit dies möglich ist:**

(SB = Säure-Base-Reaktion nach Brönsted, R = Redox-Reaktion,
kein = trifft weder auf SB noch auf R zu)

	SB	R	kein
a. Es findet immer eine Elektronenübertragung statt.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. Es findet immer eine vollständige Neutralisation statt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
c. Es findet immer eine Reduktion und eine Oxidation statt.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. Es findet immer eine Protonenübertragung statt.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e. Es findet immer eine Reaktion mit Sauerstoff statt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
f. Dieser Reaktionstyp verläuft immer endotherm.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
g. Dieser Reaktionstyp verläuft immer exotherm.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
h. Es findet eine Änderung der Oxidationszahlen statt.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

- L Welcher allgemeine Zusammenhang besteht zwischen der Konzentration c einer Säure oder Base und ihrem pH-Wert?**

Der pH-Wert ist der negative dekadische Logarithmus der H₃O⁺-Ionen-Konzentration (oder äquivalente mathematische Darstellung)

- M Welchen pH-Wert haben folgende Lösungen?**

a. Salzsäure: c(HCl) = 10⁻¹ mol/L

pH=1

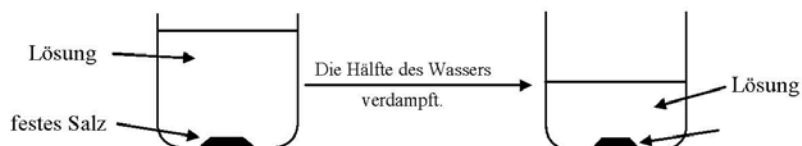
b. Salzsäure: c(HCl) = 10⁻⁸ mol/L

pH= 6,9

c. Natronlauge: c(NaOH) = 10⁻² mol/L

pH= 12

- N Salz wird zu Wasser hinzugefügt, die Mischung gerührt, bis sich kein Salz mehr auflöst und gewartet, bis sich das feste Salz abgesetzt hat. Was passiert mit der Salzkonzentration in der Lösung, wenn soviel Wasser verdampft ist, dass sich das Volumen der Lösung halbiert hat? (Die Temperatur bleibt konstant.)



a. Die Konzentration...

- 1) ... steigt.
- 2) ... sinkt.
- 3) ... bleibt die gleiche.

b. Was ist die Begründung für Ihre Antwort?

- 1) Die gleiche Menge Salz ist in weniger Wasser vorhanden.
- 2) Es bildet sich mehr festes Salz.
- 3) Salz verdampft nicht und bleibt in Lösung übrig.
- 4) Es ist weniger Wasser vorhanden.

- O 100 mL Wasser von 25°C und 100 mL Alkohol von ebenfalls 25°C werden beide mit der gleichen Geschwindigkeit unter den gleichen Bedingungen erhitzt. Nach 3 Minuten beträgt die Temperatur des Alkohols 50°C. Das Wasser erreicht die Temperatur von 50°C erst 2 Minuten später.

a. Welche Flüssigkeit hat mehr Wärmeenergie aufgenommen, während sie auf 50°C erhitzt wurde?

- 1) Das Wasser.
- 2) Der Alkohol.
- 3) Beide haben die gleiche Menge Wärmeenergie aufgenommen.
- 4) Dies kann nicht aus den gegebenen Informationen entnommen werden.

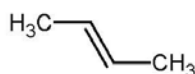
b. Was ist die Begründung für Ihre Antwort?

- 1) Wasser hat einen höheren Siedepunkt als Alkohol.
- 2) Wasser braucht länger als Alkohol, um seine Temperatur zu ändern.
- 3) Beide haben ihre Temperatur um 25°C erhöht.
- 4) Alkohol hat eine geringere Dichte und einen geringeren Gasdruck.
- 5) Alkohol hat eine höhere spezifische Wärmekapazität, so dass es sich schneller erwärmt.

P1 Kreuzen Sie die Aussage(n) über Energie an, die für alle chemischen Reaktionen richtig sind:

- 1) Bei jeder chemischen Reaktion wird Wärmeenergie frei.
- 2) Bei jeder chemischen Reaktion muss Energie zum Start der Reaktion zugeführt werden.
- 3) Bei jeder chemischen Reaktion wird auch Energie umgesetzt.
- 4) Bei allen chemischen Prozessen wird Energie in Form von Wärme aufgenommen oder frei.
- 5) Auch Licht, elektrische und mechanische Arbeit können Energieformen sein, die eine chemische Reaktion ablaufen lassen.

P2 Benennen Sie das folgende Molekül und zeichnen Sie alle möglichen Isomere mit der Summenformel C_4H_8 .



Name Trans-2-buten

Benennen oder Strukturformel zeichnen: But-1-en, iso-Buten, cis-2-Buten, Cyclobutan

Q Kreuzen Sie an, was mit der Bezeichnung „Chemisches Gleichgewicht“ ausgedrückt wird:

Im Zustand des chemischen Gleichgewichts...

- 1) ... ist eine Reaktion zum Stillstand gekommen.
- 2) ... sind die Konzentrationen der Edukte und Produkte gleich groß.
- 3) ... sind die Massen der Edukte und Produkte gleich groß.
- 4) ... sind die Stoffmengen der Edukte und Produkte gleich groß.
- 5) ... sind die Reaktionsgeschwindigkeiten der Hin- und Rückreaktion gleich groß.

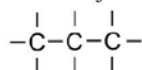
R Die folgende Reaktion befindet sich im Gleichgewicht: $A + B$ reagieren zu $C + D$. Kennzeichnen Sie die nach Ihrer Ansicht zutreffenden Aussagen:

- 1) Eine Erhöhung der Temperatur muss eine Erhöhung der Konzentrationen der Produkte C und D bewirken.
- 2) Gibt man Stoff D von außen zum Reaktionsgemisch, so verringert sich die Konzentration des anderen Produktes C.
- 3) Eine Erhöhung der Konzentration des Stoffes A bewirkt eine Erhöhung der Produktkonzentrationen C und D.
- 4) Nur eine Erhöhung der Konzentration beider Edukte A und B bewirkt eine Erhöhung der Produktkonzentrationen C und D.
- 5) Die Entfernung des Produktes D aus dem Reaktionsansatz bewirkt eine Erhöhung der Konzentration des anderen Produktes C.
- 6) Die Zugabe eines Katalysators bewirkt eine Erhöhung der Produktkonzentrationen C und D.

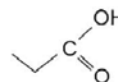
S1 **Wasserstoff gewinnt als Energieträger zunehmend an Bedeutung. Kreuzen Sie wesentliche Gründe an, die dieses Element als Energieträger geeignet erscheinen lassen.**

- 1) Wasserstoff kann in großen Mengen aus Wasser gewonnen werden.
- 2) Wasserstoff besteht nur aus einem Proton und einem Elektron.
- 3) Bei der Energiegewinnung aus Wasserstoff entstehen keine schädlichen Produkte.
- 4) Wasserstoff ist das leichteste aller Elemente.
- 5) Wasserstoff setzt bei der Verbrennung vergleichsweise viel Energie frei.
- 6) Wasserstoff ist sehr reaktionsfreudig und geht mit vielen anderen Elementen Verbindungen ein.

S2 Bestimmen Sie aus den folgenden vier Strukturdarstellungen die Summenformel und den Namen der jeweiligen Verbindung.



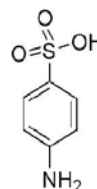
Name : Propan
Summenformel: C_3H_8



Name : Propansäure
Summenformel: $C_3H_6O_2$



Name : Hexan
Summenformel: C_6H_{14}



Name : Sulfanilsäure
Summenformel: $C_6H_7O_3N(1)S(1)$

E.b Vorwissentest Mathematik

Für jede vollständige korrekte Antwort gibt es einen Punkt, für alle falschen 0 Punkte.

Bei den Aufgaben 6 und 7 gibt es nur für die korrekte Zuweisung aller Grafiken zu den Termen einen Punkt.

Die meta-Fragen werden mit 1 (nein), 2 (ja), 3 (weiß nicht) codiert.

Aufgabe 1

Rechnen Sie in die angegebenen Einheiten um:

(a) $12 \text{ mA} = 0,012 \text{ A}$

(b) $10203 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1} = 10,203$

$$\text{mg} \cdot \text{ml}^{-1} = 0,010203 \quad \text{g} \cdot \text{ml}^{-1} = 10,203 \cdot 10^{-3} = 10203 \cdot 10^{-6}$$

Aufgabe 2

Berechnen Sie!

(a) $\lg(10^{-2}) = -2$

(b) $\lg(0,1) = -1$

(c) $\lg(x) = 4 \quad \Leftrightarrow x = 10^4 = 10000$

Kenne ich aus der Schule ☐ ja ☐ nein ☐ weiß nicht

Aufgabe 3

Lösen Sie die folgenden Gleichungen!

(a) $2x + 8 = 7x + 2 \quad \Leftrightarrow x = \frac{6}{5} = 1,2$

(b) $5x - 2 = 3x \quad \Leftrightarrow x = 1$

(c) $3y + 5 = 7 \quad \Leftrightarrow y = \frac{2}{3}$

Kenne ich aus der Schule ☐ ja ☐ nein ☐ weiß nicht

Aufgabe 4

Vereinfachen Sie den folgenden Term!

(a) $e^{4x+1} \cdot e^{3x} = e^{4x+1+3x} = e^{7x+1}$

(b) $(e^{2x+3})^2 = e^{2(2x+3)} = e^{4x+6}$

(c) $\ln(e^{2x+3}) = 2x+3$

Kenne ich aus der Schule ☐ ja ☐ nein ☐ weiß nicht

Aufgabe 5

Ist der jeweilige Zusammenhang richtig oder falsch?

	richtig	falsch
$\sin(-\beta) = \sin(\beta)$	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
$\cos(-\beta) = \cos(\beta)$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$\cos(90^\circ + \beta) = -\sin(\beta)$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$\sin(90^\circ + \beta) = \cos(\beta)$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kenne ich aus der Schule ☐ ja ☐ nein ☐ weiß nicht

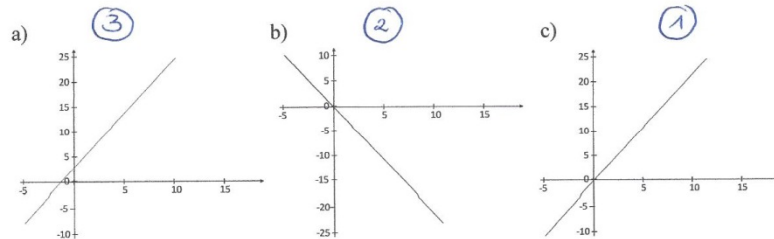
Aufgabe 6

Ordnen Sie die folgenden Gleichungen dem dazugehörigen Graphen zu!

1) $y = 2x$

2) $y = -2x$

3) $y = 2x + 3$



Kenne ich aus der Schule ☐ ja ☐ nein ☐ weiß nicht

Aufgabe 7

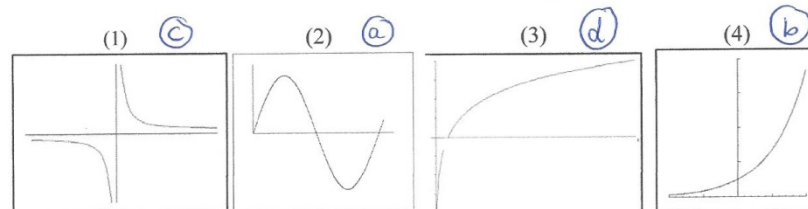
Ordnen sie den folgenden Graphen die folgenden Funktionen zu!

(a) $f(x) = \sin(x)$

(b) $f(x) = e^x$

(c) $f(x) = \frac{1}{x}$

(d) $f(x) = \lg(x)$



Kenne ich aus der Schule ☐ ja ☐ nein ☐ weiß nicht

Aufgabe 8

Berechnen Sie die Ableitung der folgenden Funktionen!

(a) $f(x) = x^2 + 2$ $\frac{df}{dx} = f'(x) = 2x$

(b) $f(x) = 3 \ln(x)$ $\frac{df}{dx} = f'(x) = \frac{3}{x} = 3 \cdot \frac{1}{x}$

(c) $f(x) = \ln(3x + 2)$ $\frac{df}{dx} = f'(x) = \frac{3}{3x+2}$

(d) $f(x) = e^{(7x^2+2)}$ $\frac{df}{dx} = f'(x) = 14x \cdot e^{7x^2+2}$

(e) $p(t) = t^2 \cdot v$ $\frac{dp}{dt} = p'(t) = 2tv$

Kenne ich aus der Schule ☐ ja ☐ nein ☐ weiß nicht

Aufgabe 9

Berechnen Sie die folgenden partiellen Ableitungen!

(a) $f(x,y) = x \cdot e^{3y}$.

$$\partial f / \partial x = e^{3y}$$

$$\partial f / \partial y = 3x \cdot e^{3y}$$

(b) $f(x,y) = 2y \cdot e^{3x+4}$.

$$\partial f / \partial x = 6y \cdot e^{3x+4}$$

$$\partial f / \partial y = 2 \cdot e^{3x+4}$$

Kenne ich aus der Schule ☐ ja ☐ nein ☐ weiß nicht**Aufgabe 10**

Berechnen Sie die folgenden Integrale!

(a) $\int x^3 - 2 \, dx = \frac{1}{4} x^4 - 2x + C$

(b) $\int e^x \, dx = e^x + C$

(c) $\int 2 \cdot \frac{1}{x} \, dx = 2 \cdot \log(x) + C$

(d) $\int e^{3x+5} \, dx = \frac{1}{3} e^{3x+5} + C$

Kenne ich aus der Schule ☐ ja ☐ nein ☐ weiß nicht**Aufgabe 11**

Berechnen Sie das Skalarprodukt!

(a) $\begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} = 7$

(b) $\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} = 2$

Aufgabe 12

Berechnen Sie das Vektorprodukt!

(a) $\begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}$

(b) $\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$

Kenne ich aus der Schule ☐ ja ☐ nein ☐ weiß nicht

F Transkriptionsregeln

- Es wird wörtlich transkribiert, das heißt nicht lautsprachlich oder zusammenfassend.
- Vorhandene Dialekte werden nicht mit transkribiert.
- Die Sprache und Interpunktion wird leicht geglättet, das heißt an das Schriftdeutsch angenähert.
- Alle Angaben, die einen Rückschluss auf eine befragte Person (zum Beispiel Lehrer- bzw. Schülernamen) erlauben, werden anonymisiert.
- Deutliche, längere Pausen werden durch Auslassungspunkte (...) markiert.
- Lautäußerungen der befragten Person, die die Aussage unterstützen oder verdeutlichen (etwa lachen oder seufzen), werden in Klammern notiert.
- Die Zeilen werden fortlaufend in Fünferschritten am linken Textrand durchnummeriert.
- Der Interviewer wird mit I: abgekürzt, die Probanden (in der Gruppendiskussion) jeweils mit einem Buchstaben in alphabetischer Reihenfolge (beginnend links vom Interviewer) und einem zweiten Buchstaben m: männlich, w: weiblich, bei den Lehrenden mit Dozent X, wobei der X eine fortlaufende Nummerierung ist. Das Gesprochene folgt eingerückt.
- Mögliche Störungen werden in runden Klammern mit aufgenommen.

G Leitfaden Gruppendiskussion (November 2011)

Danke, dass ihr hier seid und an dieser Diskussionsrunde teilnehmt. Für mich ist es wichtig, dass eure Antworten offen und ehrlich sind. Es wird niemand erfahren, wer an dieser Runde teilgenommen hat, alle Namen und andere persönliche Angaben werden anonymisiert. Die Aussagen sollten niemanden persönlich angreifen oder beleidigen. Bitte spricht laut und deutlich, damit die Aufzeichnung des Gespräches klappt.

(Anordnung der Gesprächsteilnehmer mit persönlichen Daten wird schriftlich vermerkt)

Übergang Schule – Universität:

Wie habt ihr den Übergang von der Schule an die Universität erlebt?

- Inwiefern hat Euch Schule (nicht) auf das Studium vorbereitet?
- Welche erworbenen Kenntnisse oder Fertigkeiten konntet Ihr nutzen, könnt Ihr dies beispielhaft aufzeigen?
- Habt Ihr Unterschiede in der schulischen Vorbereitung zwischen Kommilitonen festgestellt?

Personenvariablen

Erwartungen:

Mit welchen Erwartungen seid ihr an die Universität gekommen?

Welche hiervon haben sich in den ersten 3 Wochen erfüllt/nicht erfüllt.

(- Inwieweit habt ihr die Veranstaltungen so erwartet? Welche charakteristischen Merkmale zeichnen eurer Meinung nach eine Vorlesung/Übung/Seminar/Praktikum aus? Ist es so eingetreten, wie ihr es euch vorgestellt habt?)

Stärken und Schwächen der eigenen Person:

In den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern ist die Studienabbrecherquote verhältnismäßig hoch.

- Welche **Fähigkeiten und Fertigkeiten** sollte ein Studienanfänger mitbringen, um erfolgreich Chemie zu studieren zu können. Welche sollte er sich während des Studiums aneignen? (Welche **Fähigkeiten und Fertigkeiten** habt ihr bereits aus der Schule mitgebracht und welche neu erworben?)

Umgang mit Schwierigkeiten

Wo wart Ihr selbst erfolgreich, was ist Euch oder anderen gut gelungen?

Welche **Schwierigkeiten** habt Ihr bisher selbst erfahren oder bei anderen beobachtet und wie wurde mit diesen umgegangen?

Strategievariablen

- Wie bereitet ihr Vorlesungen vor bzw. nach? Wie stellt ihr euch die Prüfungsvorbereitung (Klausurvorbereitung) vor?

- Wie habt ihr in der Schule gelernt, was könnt ihr davon auch der Universität nutzen? Seht ihr jetzt Gemeinsamkeiten oder Unterschiede?

Wie ist eure Einstellung zu den folgenden Aussagen: Wendet ihr diese Strategien an und wenn ja, in welchen Situationen?

Beispiel-Items aus Eingangsfragebogen zu „metakognitiven Lernstrategien“

Wenn ich einen schwierigen chemischen Sachverhalt vorliegen habe, überarbeite ich meine Lerntechnik gegebenenfalls, sodass sie den höheren Anforderungen entsprechen.

Wenn ich einen chemischen Sachverhalt nicht sofort verstehe, werde ich versuchen die Lücken festzuhalten und diese anschließend zu schließen.

Wenn mir ein chemischer Sachverhalt unklar erscheint, werde ich ihn noch einmal langsam durchgehen.

➔ Steuerung (mean = 3,5)

Ich werde, bevor ich mit dem eigentlichen Lernen anfangen, festlegen, welche chemischen Inhalte ich in der Lerneinheit erarbeitet haben will.

Vor dem Lernen eines chemischen Themengebietes werde ich mir überlegen, wie ich am Effektivsten vorgehen kann.

Ich werde mir vor dem eigentlichen Lernen überlegen, in welcher Reihenfolge ich die einzelnen chemischen Themen erarbeite.

➔ Planung (mean = 3,2)

Ich werde mir Fragen zu den chemischen Inhalten stellen, die ich gelernt habe, um sicherzugehen, dass ich alles verstanden habe.

Ich werde zusätzliche Aufgaben bearbeiten, um festzustellen, ob ich die Inhalte auch wirklich verstanden habe.

Um mein eigenes chemisches Verständnis zu prüfen, werde ich wichtige Inhalte einem Kommilitonen erklären.

➔ Überwachung (mean = 3,1)

Aufgabenvariablen

Wahrnehmung von Aufgabenanforderungen:

- Wie unterscheiden sich Aufgaben und Anforderungen zwischen Schule und Studium?
- Können Sie an Beispielen Anforderungen aus dem Chemieunterricht an der Schule mit Anforderungen des Chemiestudierens gegenüberstellen?

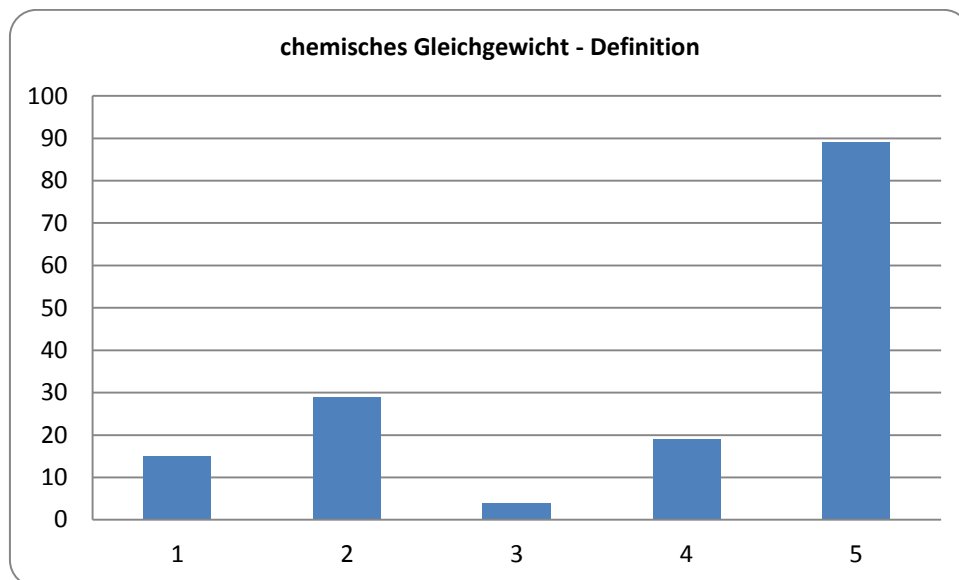
Ich habe euch 2 Beispielaufgaben aus dem Eingangstest Chemie mit Lösung und Lösungshäufigkeiten mitgebracht. Was macht euch nach diesen Aufgaben schwer?

Beispielaufgabe Chemietest

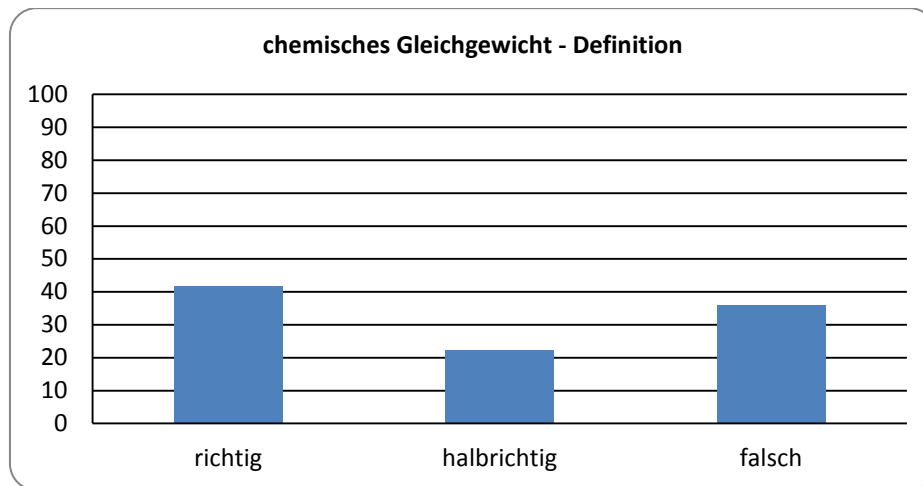
Kreuzen Sie an, was mit der Bezeichnung „Chemisches Gleichgewicht“ ausgedrückt wird:

Im Zustand des chemischen Gleichgewichts...

- 1) ... ist eine Reaktion zum Stillstand gekommen.
- 2) ... sind die Konzentrationen der Edukte und Produkte gleich groß.
- 3) ... sind die Massen der Edukte und Produkte gleich groß.
- 4) ... sind die Stoffmengen der Edukte und Produkte gleich groß.
- 5) ... sind die Reaktionsgeschwindigkeiten der Hin- und Rückreaktion gleich groß.



1: 15 2: 29 3: 4 4: 19 5: 89 (N=125)

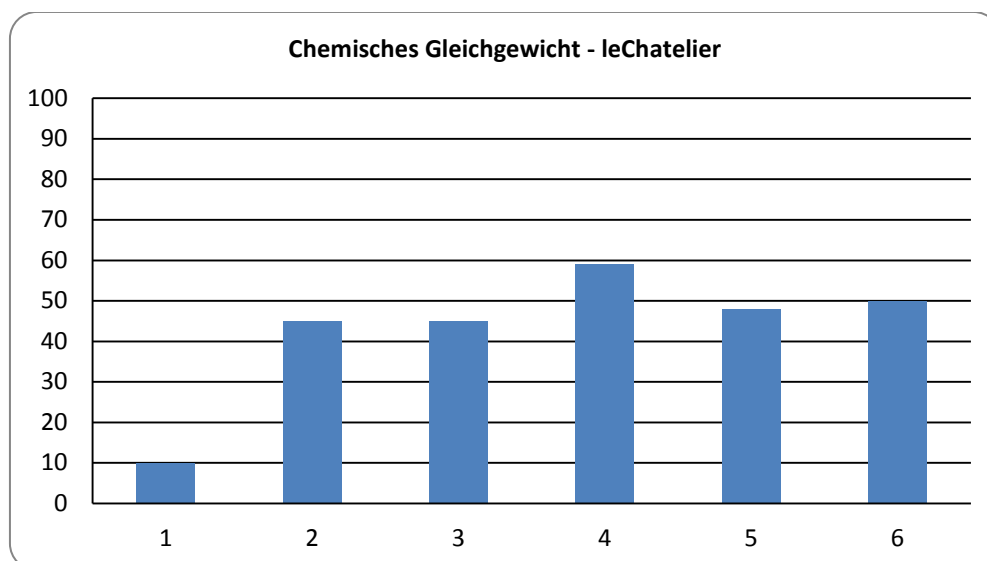


2: 41,7%, 1: 22,3%, 0: 36,0%

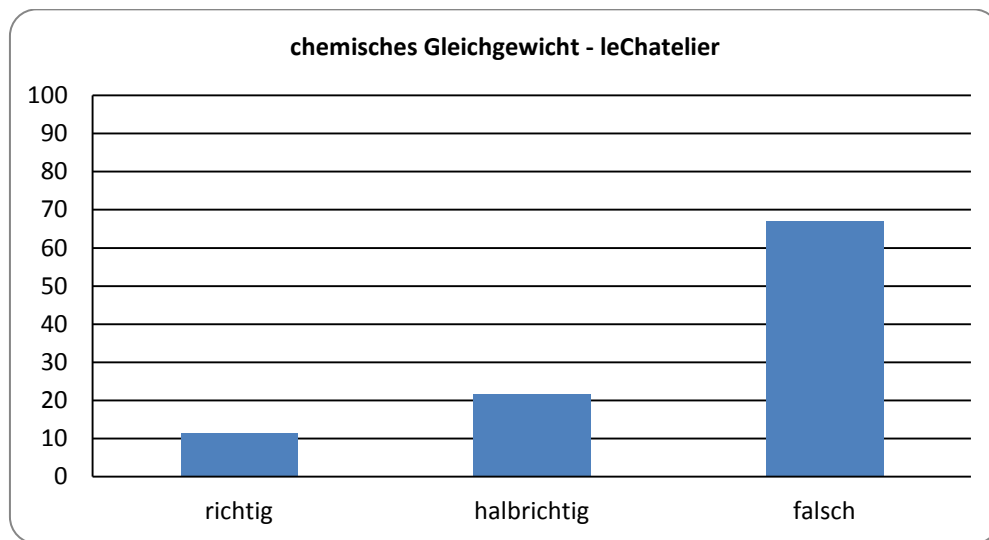
Die folgende Reaktion befindet sich im Gleichgewicht: $A + B \text{ reagieren zu } C + D$

Kennzeichnen Sie die nach Ihrer Ansicht zutreffenden Aussagen:

- 1) Eine Erhöhung der Temperatur muss eine Erhöhung der Konzentrationen der Produkte C und D bewirken.
- 2) *Gibt man Stoff D von außen zum Reaktionsgemisch, so verringert sich die Konzentration des anderen Produktes C.*
- 3) *Eine Erhöhung der Konzentration des Stoffes A bewirkt eine Erhöhung der Produktkonzentrationen C und D.*
- 4) Nur eine Erhöhung der Konzentration beider Edukte A und B bewirkt eine Erhöhung der Produktkonzentrationen C und D.
- 5) *Die Entfernung des Produktes D aus dem Reaktionsansatz bewirkt eine Erhöhung der Konzentration des anderen Produkts C.*
- 6) Die Zugabe eines Katalysators bewirkt eine Erhöhung der Produktkonzentrationen C und D.



1:10 2:45 3:45 4:59 5: 48 6:50 (N=125)



2: 11,5%, 1: 21,6%. 0: 66,9%

Könnt ihr abschließend noch Angebote oder Hilfestellungen benennen, die euch den Übergang von der Schule an die Universität noch erleichtert hätten? Welche Aspekte könnten noch in den Vorkurs aufgenommen werden, um den Übergang angenehmer zu gestalten?

Vielen Dank, dass ihr euch die Zeit genommen habt an dieser Diskussion teilzunehmen!

H Online-Befragung (November 2012)

Beschreiben Sie, wie Sie in den ersten 4 Wochen den Übergang von der Schule an die Universität erlebt haben. Gehen Sie dabei insbesondere darauf ein, was für Sie persönlich relevant war.

Beschreiben Sie kurz, wie Sie sich das Chemie-Studium vor dem Beginn Ihres Studiums vorgestellt haben.

Erläutern Sie kurz, welche der oben genannten Erwartungen sich in den ersten 4 Wochen erfüllt haben, welche nicht.

Nach den ersten 4 Wochen haben sich sicherlich bereits einige Schwierigkeiten aufgetan und nicht alles läuft rund oder so, wie man es sich gedacht hat. Welche Fähigkeiten und Fertigkeiten sollte ein Studienanfänger Ihrer Meinung nach mitbringen, um erfolgreich Chemie studieren zu können und diese Probleme zu überwinden.

Beschreiben Sie Ihren Eindruck, was die Dozenten von Ihnen erwarten, hinsichtlich Ihres Studierverhaltens und Ihrer Studienleistung.

Erläutern Sie in wenigen Sätzen, a) wie Sie sich auf Vorlesungen vorbereiten, b) wie Sie sich in der Vorlesung verhalten und c) wie Sie die Vorlesung nachbereiten.

Erläutern Sie in wenigen Sätzen, a) wie Sie sich auf Übungen vorbereiten, b) wie Sie sich in der Übung verhalten und c) wie Sie die Übung nachbereiten.

Erläutern Sie in wenigen Sätzen, a) wie Sie sich auf das Praktikum vorbereiten, b) wie Sie sich im Praktikum verhalten und c) wie Sie das Praktikum nachbereiten.

Beschreiben Sie, welche Anforderungen Sie in denen an Sie gestellten (Übungs-) Aufgaben sehen.

Erläutern Sie, wie Sie die oben genannten Anforderungen, versuchen zu erfüllen und inwieweit die Aufgaben Sie unterstützen, die Inhalte aufzuarbeiten.

I Leitfaden Interviews mit Lehrenden

Vielen Dank, dass Sie sich dazu bereit erklärt haben, an diesem Interview im Rahmen meiner Dissertation teilzunehmen. Ich würde gerne mit Ihnen über die universitäre Lehre sprechen, insbesondere über Ihre Ansichten zum Übergang von der Schule an die Universität, also das erste Studienjahr. Alle Daten werden vertraulich behandelt und persönliche Angaben anonymisiert.

Zunächst würde ich Sie bitten, mir etwas über Ihre Lehrerfahrung zu berichten. Seit wann sind Sie in der Lehre tätig und welche Aufgaben Sie nehmen wahr, insbesondere im ersten Studienjahr?

In meiner Arbeit nutze ich ein adaptiertes Modell zur Charakterisierung von Faktoren, das drei Aspekte unterscheidet: *Aufgabenvariablen*, *Personenvariablen* und *Strategievariablen*. Hinsichtlich dieser drei Kategorien würde ich gerne von Ihnen wissen: 1. was Sie von Ihren Studierenden hinsichtlich verschiedener Merkmale zu Studienbeginn erwarten, also der Soll-Zustand 2. wie Sie die Voraussetzungen einschätzen, mit denen die Studierenden an die Universität kommen, also der Ist-Zustand 3. wie Sie Soll und Ist-Zustand im Vergleich sehen und 4. was Sie denken, wie die Studierenden über bestimmte Aspekte denken, die im Laufe des ersten Studienjahres wichtig werden?

Beginnen möchte ich mit dem Aspekt der ***Aufgabenvariablen***: hierunter fällt das Wissen über gegebene Aufgaben, welchen Anforderungen damit gestellt werden, was sie schwer macht. Hierbei geht es um Aufgaben, die Sie als Lehrender den Studierenden stellen.

Welches Wissen sollten Studienanfänger Ihrer Meinung nach auf fachlicher Ebene mit an die Universität bringen, also was wäre der Soll-Zustand?

Über welches Wissen auf fachlicher Ebene verfügen Studienanfänger, also Ist-Zustand?

Wie sehen Sie diese beiden Punkte im Vergleich?

Welche Schwierigkeiten und Herausforderungen bestehen für die Studierenden in dem von Ihnen gelehrt Teilgebiet der Chemie (inhaltlich)?

Sehen Sie auch Schwierigkeiten oder Herausforderungen im Bedarf der unterschiedlichen Studiengänge? Berücksichtigen Sie diese ggf. bei der Planung und Durchführung Ihrer Veranstaltungen?

(Wenn ja, wie sieht Ihre Planung konkret inhaltlich aus? Erläutern Sie Ihre Vorgehensweise an einem konkreten Beispiel aus einer Anfängerveranstaltung.)

Folgende Aufgaben wurden im Eingangstest Chemie gestellt:

Welcher allgemeine Zusammenhang besteht zwischen der Konzentration c einer Säure oder Base und ihrem pH-Wert?

$pH = -\lg [H_3O^+]$ *oder verbale Beschreibung*

$pOH = 14 - pH$

Kreuzen Sie an, was mit der Bezeichnung „Chemisches Gleichgewicht“ ausgedrückt wird:

Im Zustand des chemischen Gleichgewichts...

- 1) ... ist eine Reaktion zum Stillstand gekommen.
- 2) ... sind die Konzentrationen der Edukte und Produkte gleich groß.
- 3) ... sind die Massen der Edukte und Produkte gleich groß.
- 4) ... sind die Stoffmengen der Edukte und Produkte gleich groß.
- 5) ... sind die Reaktionsgeschwindigkeiten der Hin- und Rückreaktion gleich groß.**

Die folgende Reaktion befindet sich im Gleichgewicht: $A + B \rightleftharpoons C + D$

Kennzeichnen Sie die nach Ihrer Ansicht zutreffenden Aussagen:

- 1) Eine Erhöhung der Temperatur muss eine Erhöhung der Konzentrationen der Produkte C und D bewirken.
- 2) **Gibt man Stoff D von außen zum Reaktionsgemisch, so verringert sich die Konzentration des anderen Produktes C.**
- 3) **Eine Erhöhung der Konzentration des Stoffes A bewirkt eine Erhöhung der Produktkonzentrationen C und D.**
- 4) Nur eine Erhöhung der Konzentration beider Edukte A und B bewirkt eine Erhöhung der Produktkonzentrationen C und D.
- 5) **Die Entfernung des Produktes D aus dem Reaktionsansatz bewirkt eine Erhöhung der Konzentration des anderen Produkts C.**
- 6) Die Zugabe eines Katalysators bewirkt eine Erhöhung der Produktkonzentrationen C und D.

Was denken Sie, macht diese Aufgaben für Studierende schwer? Worin sehen die Studierenden Schwierigkeiten?

Wie wurden die Aufgaben nach Ihrer Einschätzung bearbeitet? (richtig/teilweise richtig/falsch; Prozentzahlen; relative Einschätzung)? Welche Antworten wurden wie häufig angekreuzt (relative Einschätzung: häufig, weniger häufig)? (s. unten) Ich verrate Ihnen gleich auch die Testergebnisse aus den letzten beiden Jahren.

Wenn Sie Aufgaben für Erstsemester-Studierende konzipieren, wie sehen diese aus (Format, Länge) und welches Ziel verfolgen Sie mit Ihnen? Welche Anforderungen stellen Sie an die Studierenden, um die Aufgabe erfolgreich zu bearbeiten und inwiefern sind Ihnen mögliche Schwierigkeiten bei der Bearbeitung bewusst? (Gibt es Unterschiede zwischen Übungsaufgaben und Klausuraufgaben?)

Als nächsten Aspekt möchte ich auf die *Personenvariablen* eingehen. Hierunter fällt das Wissen der Studierenden über sich selbst als denkende Personen. Aber auch Aspekte die das Interesse, Einstellungen und Erwartungen der Studierenden betreffen.

Auch hier wieder die Frage: Was sollten Studienfänger als Persönlichkeitsmerkmale mitbringen, also was wäre der wünschenswerte Soll-Zustand?

Was denken Sie, welche Persönlichkeitsmerkmale Chemie-Studierende tatsächlich mitbringen, also eine Einschätzung des Ist-Zustands?

Wie sehen Sie diese beiden Punkte im Vergleich?

In einer von mir durchgeführten Gruppendiskussion mit Studierenden schilderte eine Studentin eine ihrer Erwartung vor dem Studium folgendermaßen: *„Viele erzählen sich das ja in der Schule immer noch, wenn ich erst mal studiere, ist das viel entspannter“* revidiert diese Aussagen aber auch sofort: *„auf jeden Fall bei Chemie oder Biochemie ist es ja überhaupt nicht so, da wir ja auch sehr viel Anwesenheitspflicht haben, durch die Praktika und dann auch noch Mikroskopierübungen für Bio und dann Matheübung und dann die Zwischentests auch für Mathe, also wir verbringen doch viel Zeit an der Uni auch öfter mal von morgens bis nachmittags. Da muss man sich dann auch darüber im Klaren sein, dass das nicht so entspannt ist und mit so viel Freizeit“* (Biochemie, Bw, 1- 22)

Wie schätzen Sie die Erwartungen der Studierenden zu Beginn ihres Studiums ein?

Eine Studentin des Bachelors Biochemie sagte: *„es fällt auf jeden Fall an der Uni leichter, mich durchgehend zu konzentrieren, weil es auch einfach Fächer sind, die ich interessant finde, es ist halt das, was mir Spaß macht und da konzentriere ich mich dann auch gerne für“* (Biochemie, Bw, 1-24)

An welchen Stellen versuchen Sie konkret auf die verschiedenen Gruppen der Studierenden einzugehen, da das Interesse ja durchaus unterschiedlich ist.

Im ersten Semester nehmen alle Studierenden an denselben Veranstaltungen teil. Wie beurteilen Sie, aus Ihrer Erfahrung heraus, diese Tatsache unter dem Aspekt, dass vier verschiedene Studiengänge ausgebildet werden (Biochemie, Wirtschaftschemie, Chemie und Lehramt Chemie)? (Sollte es Ihrer Meinung nach Unterschiede im chemischen Teil des Studiums zwischen den unterschiedlichen Studiengängen geben und wie könnten diese aussehen?)

Nutzen Sie bestimmte Methoden oder Strategien, die Sie in der Lehre einsetzen, um die Studierenden zu motivieren/ gezielt einzubinden?

Dies wäre der dritte Aspekt des Modells, hier möchte ich nun die **Strategievariablen** beleuchten: Hierunter fällt das Wissen der Studierenden über Lösungsstrategien von Aufgaben aber auch Lernstrategien um sich Inhalte anzueignen. Auch hier wieder die Fragen:

Was denken sollten Studierenden Ihrer Meinung nach an Strategien mit ins Studium bringen, also eine Beschreibung des Soll-Zustandes?

Welche Strategien bringen die Studierenden tatsächlich mit, also wie ist es nach Ihrer Einschätzung wirklich?

Wie sehen Sie den Vergleich zwischen den beiden Zuständen?

Gibt es aus Ihrer Erfahrung heraus bestimmte Methoden oder Strategien, die Sie als besonders effektiv zum Erlernen der chemischen Inhalte sehen und wie sehen diese aus?

Was erwarten Sie hinsichtlich dieses Aspektes (Lernstrategien) von der Studierenden?

Inwiefern unterstützen Sie die Studierenden beim „Erlernen“ / Kennenlernen und Anwenden dieser Lernstrategien?

Worin liegen Ihrer Meinung nach Vorteile und worin Nachteile unterschiedlicher Veranstaltungsformen?

Wir beurteilen Sie deren Einsatz, gerade zum Studienbeginn?

Was erachten Sie als besonders wichtig in einer Vorlesung, Übung, einem Seminar?

Können Sie dieses anhand eines konkreten Beispiels belegen?

Beschäftigen wir uns nun mit noch kurz mit allgemeinen Aspekten hinsichtlich der Studienorganisation, die die Studierenden angemerkt haben.

Eine Studentin merkte in der Gruppendiskussion an: *„in Chemie ist das, muss ich sagen im Moment alles ziemlich zusammenhangslos, von wegen Vorlesung, Übung, Praktikum.“* (Wirtschaftschemie, Aw,1-29)

Haben Sie eine Idee, woran es liegen könnte, dass dieser Eindruck entsteht? Nutzen Sie bestimmte Methoden oder Strategien um den Studierenden die Inhalte und auch die Verknüpfung zwischen den einzelnen Teilveranstaltungen zu verdeutlichen?

Nach dem Semester äußerte sich eine Studentin folgendermaßen: „*ich finde das persönlich schwer, persönlichen Kontakt, besonders zu den Professoren aufzubauen. Weil das so ist, der Hörsaal war immer total überfüllt und natürlich auch dementsprechend anonym das Ganze. Und ich hätte jetzt nicht gewusst, wenn ich ein richtiges Problem gehabt hätte, wo ich damit hingehen muss.*“ (Chemie, Cw, 3-19)

Wie würden Sie die wechselseitige Beziehung zwischen Ihnen als Lehrendem und den Studierenden als Lernenden beschreiben? (Wie schätzen Sie die Kommunikation zwischen sich und den Studierenden ein?)

Abschließend noch eine Frage zu der Problematik Studienabbruch und Frustration.

Die Aussage eines Studenten in meiner Befragung zu Fähigkeiten und Fertigkeiten war: „*Vielleicht noch eine Fertigkeit, die man noch braucht, bei dem Chemiestudium ist auch, dass man mit Frustration (...) oder generell, für jedes Studium, dass man mit Frustration lernt umzugehen.*“ (Biochemie, Am, 26)

Inwiefern können Sie die Studienanfänger unterstützen, nicht aufgrund von Frustration das Studium zu beenden? Haben Sie Tipps, wie man die Frustration vermeiden könnte?

Haben Sie Ideen, wie zum Beispiel durch Vorkurse oder Tutorien, die jetzt im PerLe-Projekt anlaufen, die Studierenden besser vorbereiten oder unterstützen kann?

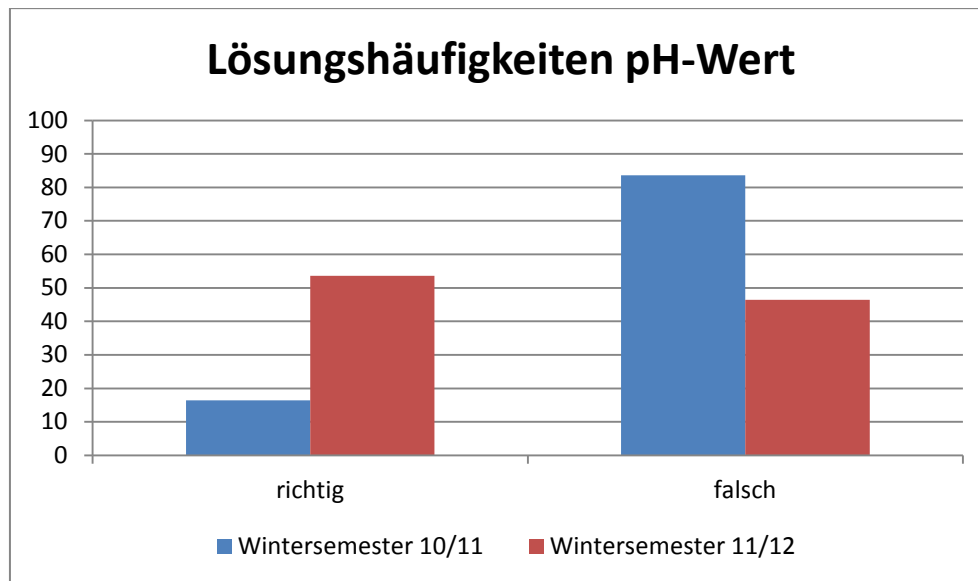
Haben Sie noch Ideen, wie der Übergang von der Schule an die Universität von beiden Seiten besser vorbereitet werden könnte?

Haben Sie noch weitere Wünsche an uns oder Vorschläge für den anstehenden Vorkurs und die Semester begleitenden Tutorien?

Vielen Dank, dass Sie sich die Zeit genommen haben.

Welcher allgemeine Zusammenhang besteht zwischen der Konzentration c einer Säure oder Base und ihrem pH-Wert?

	Wintersemester 10_11	Wintersemester 11_12
richtig	16,4	53,6
falsch	83,6	46,4

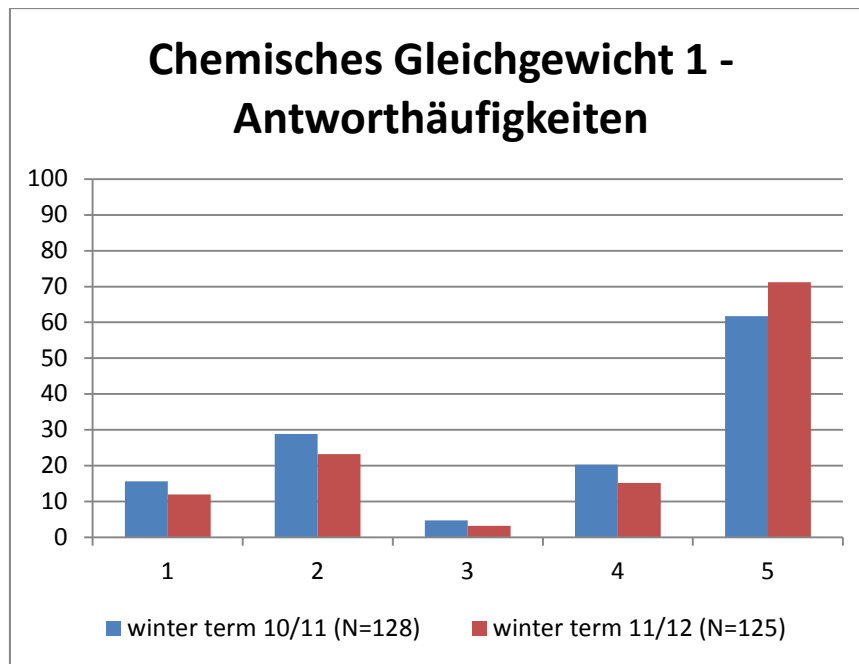


Kreuzen Sie an, was mit der Bezeichnung „Chemisches Gleichgewicht“ ausgedrückt wird:

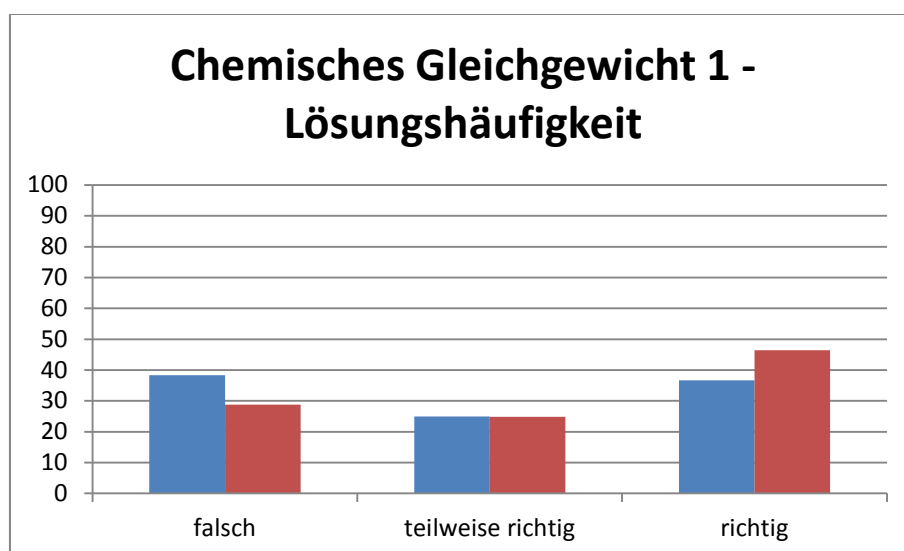
Im Zustand des chemischen Gleichgewichts...

- 1) ... ist eine Reaktion zum Stillstand gekommen.
- 2) ... sind die Konzentrationen der Edukte und Produkte gleich groß.
- 3) ... sind die Massen der Edukte und Produkte gleich groß.
- 4) ... sind die Stoffmengen der Edukte und Produkte gleich groß.
- 5) ... sind die Reaktionsgeschwindigkeiten der Hin- und Rückreaktion gleich groß.**

	Wintersemester 10/11	Wintersemester 11/12
1	15,6	12
2	28,9	23,2
3	4,7	3,2
4	20,3	15,2
✓5	61,7	71,2



	10_11	11_12
richtig	36,7	46,4
teilweise richtig	25	24,8
falsch	38,3	28,8



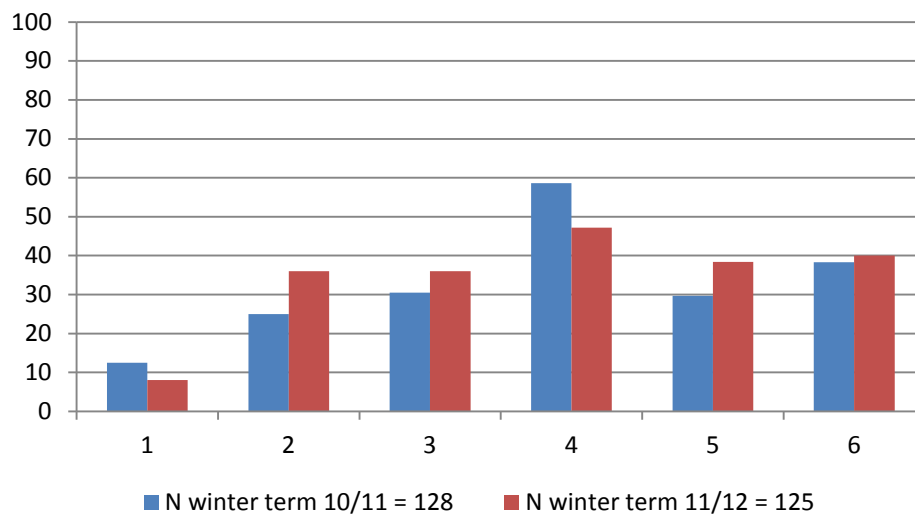
Die folgende Reaktion befindet sich im Gleichgewicht: $A + B$ reagieren zu $C + D$

Kennzeichnen Sie die nach Ihrer Ansicht zutreffenden Aussagen:

- 1) Eine Erhöhung der Temperatur muss eine Erhöhung der Konzentrationen der Produkte C und D bewirken.
- 2) **Gibt man Stoff D von außen zum Reaktionsgemisch, so verringert sich die Konzentration des anderen Produktes C.**
- 3) **Eine Erhöhung der Konzentration des Stoffes A bewirkt eine Erhöhung der Produktkonzentrationen C und D.**
- 4) Nur eine Erhöhung der Konzentration beider Edukte A und B bewirkt eine Erhöhung der Produktkonzentrationen C und D.
- 5) **Die Entfernung des Produktes D aus dem Reaktionsansatz bewirkt eine Erhöhung der Konzentration des anderen Produkts C.**
- 6) Die Zugabe eines Katalysators bewirkt eine Erhöhung der Produktkonzentrationen C und D.

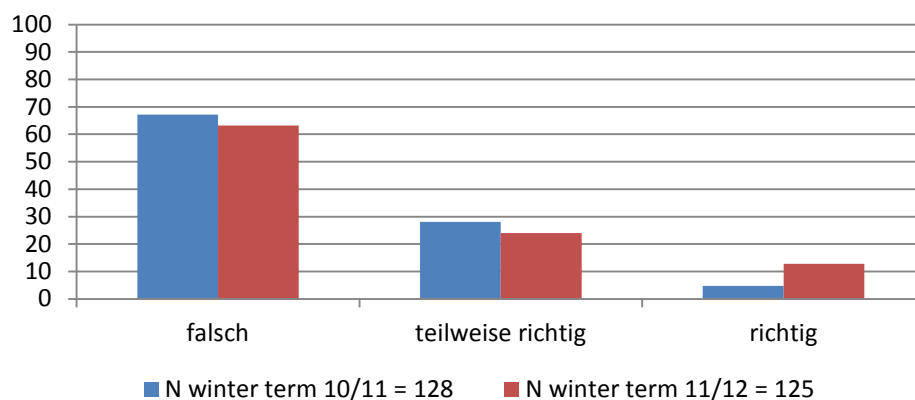
	10_11	11_12
1	12,5	8
✓2	25	36
✓3	30,5	36
4	58,6	47,2
✓5	29,7	38,4
6	38,3	40

Chemisches Gleichgewicht- Antworthäufigkeiten



	10_11	11_12
falsch	67,2	63,2
teilweise richtig	28,1	24
richtig	4,7	12,8

Chemisches Gleichgewicht 2 - Lösungen



J Daten-CD

Teilerhebung I

Fragebögen

Vorwissenstests Chemie

Vorwissenstest Mathematik

Rohdatensatz SPSS

Skalenhandbuch

Teilerhebung II

Transkripte der Gruppendiskussionen

Datensatz der online-Befragung

Codiermanual

Teilerhebung III

Transkripte der Dozenteninterviews

Die Daten können direkt bei der Autorin angefragt werden.

Eigenständigkeitserklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Dissertation – abgesehen von der Beratung durch die Betreuerin – nach Inhalt und Form selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Zudem versichere ich, dass die Arbeit weder ganz noch zum Teil schon einer anderen Stelle im Rahmen eines Prüfungsverfahrens vorgelegen hat. Ausschnitte des Kapitels 2.3 und 4 sind in der Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften (ZfDN) online veröffentlicht, andere Veröffentlichungen liegen nicht vor. Außerdem versichere ich, dass ich die allgemeinen Prinzipien wissenschaftlicher Arbeit und Veröffentlichung, wie sie in den Leitlinien guter wissenschaftlicher Praxis der Deutschen Forschungsgemeinschaft festgelegt sind, befolgt habe.

Kiel, den

Mareike Klostermann